Digitized by Google

Chem. 222-2

~~Chem. Lexicon.~~

Digitized by Google

<36605422760010

<36605422760010

Bayer. Staatsbibliothek

Chem.

Digitized by Google

Digitized by Google

Nachricht.

Nach dem Plane des Hrn. Dr. Richters sollte dieser zweyte Theil mit dem letzten Artikel des Buchstaben G. schließen, allein noch vor der zum Druck beendigten Ueberarbeitung des Artikels Gold überfiel den Herausgeber ein hitziges Fieber und raffte ihn plötzlich hinweg. Um die Früchte seines Fleißes dem Publikum nicht vorzuenthalten, mußte dieser Band daher mit dem Artikel Glühen geschlossen werden. Die Verlagshandlung wird nun die Fortsetzung dieses Werks einem Manne, der dem Publikum längst schon als einer der berühmtesten Chemiker bekannt ist, übertragen, welcher mit gleicher Sachkenntniß und nach demselben Plane die noch rückständigen Theile bearbeiten wird, um dem chymischen Publikum in so kurzer Zeit, als die Wichtigkeit eines solchen Werkes verstattet, das Ganze vollständig zu überliefern.

W. B.

Digitized by Google

Peter Joseph Macquer's
weiland Doctors der Arzneygelahrheit von der Pariser Facultät, Mitglieds der franz. Academie der Wissenschaften und der Gesellschaft der Arzneygelahrheit, Professors der Chymie ꝛc.

Chymisches Wörterbuch

oder

Allgemeine Begriffe der Chymie

nach alphabetischer Ordnung.

Aus dem Französischen nach der zweyten Ausgabe übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt

von

Dr. Joh. Gottfr. Leonhardi.

Dritte ganz umgearbeitete Ausgabe,
mit Hinweglassung der bloßen Vermuthungen und mit Ergänzungen durch die neuern Erfahrungen veranstaltet

von

Dr. Jer. Benj. Richter
mehrerer Academien und gelehrten Gesellschaften Mitgliede ꝛc.

Zweyter Theil.

E — Glü.

Leipzig, 1807.
in der Weidmannischen Buchhandlung.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Chymisches Wörterbuch,

oder

allgemeine Begriffe der Chymie.

E.

Eau de Luce. **Lucienwasser.** Aqua Luciae, Spiritus Salis Ammoniaci ſuccinatus lacteſcens; *Eau de Luce*, *Eau de Luſſe*; *Acqua de Luce*. Das Eau de Luce iſt eine Gattung flüchtiger Seife in flüſſiger Geſtalt, deren Geruch ſehr ſtark und höchſt durchdringend iſt, M. oder diejenige Verbindung des Ammoniums mit ätheriſchem Oele, wozu man das Bernſteinöl wählet. X.

Dieſe Feuchtigkeit wird (demnach auch noch jetzt, ſo wie in den erſten Zeiten ihrer Erfindung X.) aus dem mit Kalche aus Salmiak bereiteten flüſſigen flüchtigen Alkali, (d. h. aus entkohlenſäuertem Ammonium X.) und dem rectificirten Bernſteinöle zuſammengeſetzt, die man ſo untereinander miſcht, daß eine Flüſſigkeit von einer matten weißen oder milchichten Farbe daraus entſteht. M. Sie dient bloß zum mediciniſchen Gebrauch. X.

Das Eau de Luce kann nur mit Hülfe einiger beſonderen Handgriffe gemacht werden. Denn wenn man dabey ſtehen bleibt, daß man den flüchtigen Salmiakſpiritus mit dem rectificirten Bernſteinöle vermiſcht und untereinander ſchüttelt, ſo entſteht zwar wirklich eine ſolche milchweiße Feuchtigkeit, wie man verlangt, allein dieſe Farbe iſt von keiner Dauer. Sie verſchwindet, wenn die Miſchung ruhig ſteht, und zwar in ziemlich kurzer Zeit, entweder weil das flüchtige Alkali das Bernſteinöl völlig auflöſt, wenn von ſelbigem wenig dabey iſt; oder weil ſich dieſes Oel von den Theilen des flüchtigen Alkali los-

Digitized by Google

reißt, und sich von ihm abgesondert verbindet, welches geschieht, wenn es sich in ziemlich großer Menge dabey befindet. In beyden Fällen wird die Feuchtigkeit klar und durchsichtig. Nun besteht aber die Schönheit des Eau de Luce darin, daß es seine milchweiße Farbe beständig behält. Nach folgender Vorschrift kann man ein vortrefliches Eau de Luce machen.

Man nehme vier Unzen höchst rectificirten Weingeist, löse in selbigen zehn bis zwölf Gran weiße Seife auf, seihe diese Auflösung durch, löse hierauf in diesem mit Seife vermischten Weingeiste ein Quentchen rectificirtes Bernsteinöl auf und seihe es von neuem durch Löschpapier; mit dieser Auflösung vermische man den stärksten und durchdringendsten Salmiakspiritus, bis die Vermischung, die man in einer Flasche machen und so wie sie erfolgt herumschütteln muß, eine recht matte schöne milchweiße Farbe hat. Wenn auf der Oberfläche ein Rahm entsteht, so gießt man ein wenig ölichten Weingeist hinzu. Das Hauptwerk bey der Bereitung eines guten Eau de Luce kommt, wenn sie gelingen soll, überhaupt darauf an, daß man ein kaustisches flüchtiges Alkali darzu nimmt, das so stark und so rein von Phlegma ist, als es nur immer seyn kann.

Diese Vorschrift giebt der Herausgeber der französischen Uebersetzung von dem Londner Apothekerbuche M. (nämlich Poulletier de la Salle. S. Pharmacop. de Londres To. II. *Paris*, 1771. 4. p. 451. L.) Man findet sie in diesem Werke, welches schon an sich selbst sehr gut ist, das aber durch die häufigen Bemerkungen, Beobachtungen und Erfahrungen, die dem französischen Herausgeber eigen sind, höchst vortreflich geworden ist. M. Andre Vorschriften sind Th. I. S. 336. angezeigt worden. Malouin medic. Chym. B. I. S. 146. B. II. S. 307. vermischt mit jeder Unze eines recht starken ätzenden Salmiakgeistes sechs Tropfen weißes gereinigtes Bernsteinöl, welches in zwey Scrupeln des besten Weingeistes aufgelöset worden ist. Ebenderselbe erinnert, daß man es durch das Destilliren ganz helle machen könne, so wie das, welches aus Ryssel kommt, wo es erfunden worden; daß aber das letztere seine Helligkeit wohl von dem Hinwegnehmen des überflüssigen und sich scheidenden Oeles erhalten habe. L.

Eau de Rabel. Rabels Wasser. Aqua Rabelii. *Eau de Rabel.* Water of Rabel. *Acqua di Rabel.* Dieß ist nichts anders, als eine Vermischung der Schwefelsäure mit rectificirtem Weingeiste. Rabel, der Erfinder dieser Bereitung, welche ein in der Arzneykunst gebräuchliches Mittel geworden ist, machte dasselbe mit vielen Umständen und mit großen Kosten. Er suchte die Schwefelsäure bis in den Kiesen. M. Er goß nämlich auf Kiese von Passy vier Querfinger hoch siedendes

Wasser,

Wasser, ließ sie mit Umrühren eine halbe Stunde lang kochen, stellte sie dann in einer irdenen Schüssel an die Luft, und begoß sie so lange mit dem Wasser, worin sie gekocht worden waren, bis dieses ganz verbraucht war und bis sie selbst zu Pulver zerfielen. Dieses Pulver kochte er, seihete die Abkochung durch, rauchte sie ab und setzte das Uebrige zum Anschießen hin. Das erhaltene Salz destillirte er wie den Vitriol und rectificirte das Uebergegangene über den Rückstand; endlich vermischte er diesen rectificirten Vitriolgeist mit zweymal so viel rectificirtem Weingeiste. S. Malouin medic. Chym. B. II. S. 318. L. Seitdem aber sein Mittel öffentlich bekannt gemacht worden ist, hat man diese Operation, wie sie es seyn sollte, ganz einfach gemacht. Man vermischt bloß einen Theil (concentrirte Schwefelsäure oder sogenanntes R.) Vitriolöl mit drey Theilen rectificirtem Weingeist, und läßt alles in einem wohl verstopften Gefäße in Digestion stehen. Die Vitriolsäure wirkt auf alle Bestandtheile des Weingeistes, und verbindet sich während dieser Digestion mit demselben bis auf einen gewissen Punct. Hierdurch wird diese mineralische Säure geschwächt, aber nur zum Theil; denn das Eau de Rabel behält allezeit einen ziemlich beträchtlichen Grad von Säure. M. Man kann es keinesweges als eine wirklich versüßte Schwefelsäure ansehen, denn die sauren Theile lassen sich durch ein hinzugegossenes Alkali gänzlich scheiden. P. Aehnliche Mischungen sind Haller's saure Tropfen, welche aus gleichen Theilen Vitriolöl und Weingeist bestehen, ingleichen Dippel's aus Scharlachkörnern, Safran oder Curcume gefärbtes und aus einem Theile Vitriolöle und sechs bis acht Theilen Weingeist bestehendes saures Elixir. Aechtes Rabelisches Wasser muß gelbroth sehen und nicht nach Schwefel riechen. Große bereitete sich damit eine Ambratinctur. Mit Cochenille verfälschtes riecht übel und schweflicht. Das sogenannte grüne rabelische Wasser besteht aus drey Kannen Wasser, worein man zwey Eyweiße, eine halbe Unze cyprischen Vitriol, und eben so viel von dem weißen und grünen Vitriole, ingleichen vom Alaune, vom Zuckerkante aber eine Unze gethan. Hierzu gießt man noch sechs Unzen Wegebreit- und eine Unze Rosenwasser, und nachdem man alles mit einer birkenen Ruthe wohl unter einander geschlagen hat, noch ein in vier Unzen Branntwein aufgelöstes Quentchen Kampfer. Die ganze Vermischung wird in einem zugemachten Kolben zwey Tage in heißer Asche digerirt. Malouin med. Chym. B. II. S. 319 f. L.

Eau seconde. Aqua fortis diluta, s. secundaria. So nennt man im Französischen ein Scheidewasser, oder Salpetersäure, welche mit einer großen Menge von reinem Wasser geschwächt worden ist. Man bedient sich des schwachen Scheide-

wassers in verschiedenen Künsten, um die Oberfläche der Metalle und verschiedener Gattungen Steine zu reinigen, und zu andern Nutzungen dieser Art. M. So brauchen die Kupferstecher zu ihren Aetzungen ein ungemein schwaches Scheidewasser; die Kürschner zum Braun- und Schwarzfärben, ingleichen zur Wegnahme des Fettes einiger Pelze. Die Hutmacher bedürfen das allerschwächste Scheidewasser, in welchem sie noch einen sechszehnten Theil Quecksilber auflösen, welche Composition sie sehr geheim halten. L.

Edelerde. Terra nobilis. *Terre de Diamant.* Earth of Diamond. *Terra di Diamante.* Mit dem Namen Edelerde belegte Bergmann diejenige Erde, die den Grundstoff einiger Edelsteine, und vorzüglich des Diamants ausmachen sollte. Gemeiniglich sieht man dieselbe für eine Kieselerde an, weil diese Steine mit dem Stahle Feuer geben, bey einem leichten Reiben elektrische Eigenschaften äußern, dem Glase im äußerlichen Ansehen gleichen und mit einer zureichenden Menge Alkali geschmolzen, eben eine solche Kieselfeuchtigkeit liefern sollen, wie die Kiesel-, Quarz- und Sandsteine. Allein Bergmann (Comment. de tubo ferrum. §. 2. ingl. dessen Anleit. zu Vorles. über die Chem. §. 209.) welcher fand, daß die Kieselerde sich noch in der Flußspathsäure auflösen läßt, vor dem Löthrohre mit dem mineralischen Alkali unter heftigem Aufbrausen zu einem durchsichtigen Glase zusammenfließet und sich von Borax und der Phosphorsäure nur langsam, von letzterer sogar nur in sehr geringer Menge auflösen lässet, hingegen aber wahrnahm, daß der Diamant in jeder Säure auf dem nassen Wege unauflöslich sey, daß er in Borax- und Phosphorsäure sich sehr gut auflösete, hingegen aber mit dem mineralischen Alkali weder aufbrausete, noch eine Vereinigung und Auflösung eingieng, daß er endlich in offenem Feuer sich verbrennen ließ, (S. Diamant) trennte dieselbe aus diesem Grunde von der Kieselerde und erhob diesen Stoff zur Würde einer eignen Erde. M. Unter dem Artikel Diamant ist aber besonders (Th. I. S. 659 u. f.) gezeigt worden, daß der Diamant, wenn auch nicht ganz, doch gewiß größtentheils aus einem verbrennlichen Stoffe bestehe, welcher zur Entstehung der Kohlensäure nothwendig ist; und da die übrigen Edelsteine aus mehreren unzerlegbaren erdigen Stoffen zusammengesetzt sind, so fällt die Benennung Edelerde, in so fern sie einen eigenthümlichen Stoff anzeigen soll, wie leicht zu erachten, nunmehr ganz hinweg. X. Die verschiedene Menge Eisenkalk (Oxyd), welcher einen Mischungstheil der Steine ausmacht, ist ein Grund der mancherley Farben derselben. Mehrere Edelsteine als der Rubin, Saphir u. s. w. bestehen aus Thon, Kiesel, Kalch und etwas Eisen. M. Allein das Eisen

ist

ist nicht das einzige Metall, welchem die Steine ihre mannigfaltige Farbe zu verdanken haben. So kommt z. B. die grüne Farbe des Chrysopras vom Nikkel her, und daß das Chromium hierbey öfters eine sehr wichtige Rolle spiele, ist bereits Th. I. S. 573. gezeigt worden. R.

Educt, Ausgeschiedenes, Eductum. Hierunter versteht man jede Materie, die durch diese oder jene chemische Arbeit erhalten, aber während derselben nicht erst gebildet wird, sondern in dem bearbeiteten Körper schon vorhanden war; z. B. das ätherische Oel der Citronen- und Pomeranzenschalen, welches man statt durch Destillation auch durch Auspressen scheiden kann. Das Educt ist dem Product (m. s. Erzeugtes) entgegen gesetzt, denn letzteres wird während der chemischen Arbeit erst gebildet, z. B. das brenzliche Oel, das durch trockene Destillation des Holzes und anderer Materien, welche nichts öliges enthalten, dargestellet wird. Eine Materie kann bey der einen chemischen Arbeit Product seyn, welche bey einer andern nur Educt ist. So ist z. B. der durch Destillation der concentrirtesten Vitriolsäure mit leicht verbrennlichen Stoffen sich zeigende Schwefel ein Product, wenn er aber aus den Kiesen sublimirt wird, nur ein Educt. R.

Einbalsamiren. Cadauera condire, Pollincire, Balsamare. *Embaumer*. Imbalm. *Inbalsamare*. Einbalsamiren heißt, thierische Leichname vermittelst der Hinwegnahme des Leichtfaulenden und durch Anbringung solcher Feuchtigkeiten oder trockner Stoffe, welche Fäulniß und Verwitterung von ihnen abhalten, so zurichten, daß sie der Luft lange Zeit mit Beybehaltung ihrer vorigen Gestalt und ohne zu verderben ausgesetzt werden können.

Schon in den ältesten Zeiten bemühete man sich, thierische Leichname durch Einbalsamiren vor der Zerstörung zu schützen. Die alten Aegyptier erhielten dadurch nicht nur die Leichname ihrer heiligen oder geweiheten Thiere (*Diodor. Sicul.* Bibl. histor. Lib. I. c. 83. edit. Wesseling. Amstelod. 1746. fol. To. I. p. 94.) sondern auch menschliche Körper, die man noch jetzt häufig auffindet und mit dem Namen der ägyptischen Mumien belegt. Da die Einbalsamirung der menschlichen Leichname bey ihnen nicht auf einerley Weise verrichtet, sondern wie Herodotus (Hist. Lib. II. c. 86—88. ed. Gronov. Lugd. Bat. 1715. fol. p. 118 sq.) und Diodorus (l. c. Lib. I. c. 91. To. I. p. 101 sq.) melden, zu drey verschiedenen Preisen angestellt wurde, so ist es kein Wunder, daß die Urtheile über diese Mumien so verschieden ausfallen, und daß, wenn Hunter (S. Crell's N. E. XI. S. 56 f.) sie für Werke der Täuschung ausgiebt,

giebt, die nichts als mit pechdurchzogener Leinwand umwundne und bis zur Aehnlichkeit der Verstorbenen ausgestopfte Beingerüste seyn, Bergmann (Opusc. Vol. IV. p. 29.) selbige hingegen für Meisterstücke der Balsamirkunst erklärt, welches Lob gewiß alle diejenigen verdienen, an denen sich die Gesichtsbildung des Verstorbenen nebst Haut und Fleisch so gut erhalten haben, als sie Blumenbach (S. Götting. Magazin der Wissensch. und Litteratur herausgegeb. von G. C. Lichtenberg und G. Forster Jahrg. I. St. I. Götting. 1780. 8. S. 109 ff.) und andre an einigen wahrnahmen.

Die theuerste Einbalsamirung geschah auf folgende Weise. Man durchlöcherte mit einem eisernen Werkzeuge das Siebbein, zog das Gehirn durch die Nase heraus, und füllte die Hirnschale mehr oder weniger mit der Balsamirmasse an. Dann öffnete man vermittelst eines scharfen Basalts ohnweit dem linken Darmknochen den Unterleib, nahm aus selbigem und aus der Brust alle Eingeweide, außer dem Herzen und den Nieren heraus, wusch diese Hölen und die Eingeweide selbst mit phönicischem Weine aus, und füllte sie mit wohlriechenden Harzen und Gewürzen; legte sodann nach wieder zugenäheter Oeffnung den wohl abgewaschenen Leichnam in Natrum, worin er etwa dreyßig Tage oder länger bleiben mußte; endlich wusch man ihn rein und nachdem man den Körper mit einem Gummi oder Harze wohl überstrichen hatte, umwickelte man ihn mit baumwollenen Binden auf das sorgfältigste, und legte ihn in einen Sarg aus Sykomorusholze.

Auf eine wohlfeilere Art balsamirte man menschliche Leichen so ein, daß ohne Oeffnung des Unterleibs und ohne Herausnehmung der Eingeweide Cedernharz, vorzüglich durch den After eingespritzt, und sodann der Körper mit Natrum ausgetrocknet, zuletzt aber das in den Unterleib gespritzte Cedernharz mit den zerfressenen Eingeweiden weggenommen wurde.

Die wohlfeilste Art bestand bloß in der Abwaschung des Leichnams und der Einbeitzung mit Natrum, welches alles Fleisch zerfraß und nur Haut und Knochen übrig ließ.

Eigentlich verdient nur die erste Art den Namen einer wahren Einbalsamirung. Ueber die Balsamirmasse ist man nicht recht einig. Einige sehen sie für bloßes oder mit schwarzem Cedernöle versetztes Judenpech und folglich für Erdharz an, wie Rouelle (S. Mém. de Par. 1750. p. 142. und in Vandermonde Recueil period. d'obss. de Med. etc. To. IV. p. 299 sqq.); andre hingegen behaupten mit den Alten wie Hardley (Phil. Trans. 1764. p. 12.) daß es Cedern- und andre Arten Pflanzenharz gewesen sey; und noch andre, wie z. B. Belloni (de admirab. op. antiqu. et rer. susp. praestant. Par. 1553. 4. p. 28.) und

und Blumenbach, (a. a. O. S. 128 f.) geben zwar zu, daß wohl auch zu einigen wohlfeilern Mumien flüssiges Erdpech genommen, die bessern hingegen mit wohlriechenden Pflanzenharzen bereitet worden sind, wie denn Blumenbach bey der chymischen Prüfung von zehn verschiedenen Mumien vom Judenpech keine, wohl aber von Pflanzenharzen offenbare Spuren gefunden hat. So viel ist gewiß, daß die zum Einbalsamiren gebrauchte Masse nicht bey allen Mumien die nämliche gewesen. (S. Büffon Allgem. Hist. der Natur Th. II. B. I. S. 189.)

Durch die bloße Einbeitzung mit verschiedenen Salzbrühen und durch die Anfüllung der Hölen des Körpers mit gewürzhaften Kräutern haben auch einige Neuere menschliche Leichname zu erhalten gesucht; allein diese sind zuverlässig nicht hinlänglich sie vor der Verderbniß zu schützen. Ludwig von Bils, der sich hierzu einer nicht bekannten Salzfeuchtigkeit bediente, (S. Haller's Bibl. anatom. To. I. p. 459 sq.) brachte nichts Ausdauerndes hervor und Gabriel Clauder, der aus einigen an Thieren angestellten Versuchen sich und andern sehr viel von einer Mischung der Potaschenauflösung mit Salmiak oder von dem milden Salmiakgeiste versprach, hat seine Kunst nie an menschlichen Körpern versucht. (S. dessen Meth. balf. corp. hum. etc. *Altenb.* 1679. 4. p. 156 sqq.) Dergleichen mit Salzlaugen durchdrungene Körper sind gewiß eben so zerstörbar an der Luft, als die mit vitriolischem Wasser in den Fahlunschen Gruben bis zur steifen Härte durchdrungenen Leichname einiger verunglückten Bergleute es waren, deren Bergmann (Opusc. Vol. IV. p. 220.) gedenkt und die, als sie der freyen Luft ausgestellt wurden, allen Halt verloren und zerstöret wurden.

Die neueste Art, Leichen dauerhaft einzubalsamiren, welche, da nach selbiger zubereitete Körper sich wirklich glücklich erhalten haben, mehr als jede andre weniger bestätigte hier angeführt zu werden verdient, rührt von William Hunter her; und diese ist, wie sie Aug. Chr. Reuß in Crell's N. E. X. 56 ff. mitgetheilt hat, folgende. Sobald der einzubalsamirende Leichnam steif und hart geworden ist und ehe er noch Kennzeichen der eintretenden Fäulniß äußert, wird derselbe mit warmen Wasser abgewaschen; dann in einer Weiche die Pulsader entblößt und geöffnet und durch die Oeffnung in selbige eine Mischung von zwey Theilen Chamillenöle, acht Theilen Lavendelöle und sechszehn Theilen Rosmarinöle, oder auch nur bloßes Terpenthinöl, dem man jedoch, wenn es beliebt, etwas Rosmarin- und Lavendelöl, ja der Farbe wegen auch etwas mit Terpenthin versetzten Zinnober zusetzen kann, mit so viel Gewalt, daß die kleinsten Schlagadern, ja selbst das Zellgewebe damit angefüllt werde, eingespritzt. Nach einiger Zeit werden

alle

alle Eingeweide der Brust und des Unterleibes, mit Zurücklassung des Stammes der großen Pulsader, des Mastdarms und bey Frauenzimmern der innern Zeugungstheile, herausgenommen, die Gedärme von ihren Unreinigkeiten sorgfältig gereiniget, die andern Eingeweide aber, so wie das Gehirn, welches jedoch aus dem Hirnschädel herauszunehmen nicht unumgänglich nöthig ist, mit oft zu verändernden trocknen Tüchern abgetrocknet; der Körper aber durch starkes von oben und unten nach der Mitte zu veranstaltetes Reiben soviel als möglich von dem Blute und dem in die Gefäße eingespritzten Oele entledigt, damit zu wiederholten Malen in das System der großen Pulsader, nach unterbundenen Brust- und Unterbauchspulsadern und andern zerschnittenen größern Blutgefäßen, Antheile von einer fäulnißwidrigen Feuchtigkeit eingespritzt werden können, welche aus sechs Pfund Terpenthinöle, fünf Unzen Terpenthin, eilf Unzen Zinnober, zwey Unzen Kampfer und drey Pfund starkem Weingeist zusammengesetzt ist. Mit eben dieser Feuchtigkeit werden auch die abtrocknenden fleischichten Theile fleißig bestrichen und die Gefäße der herausgenommenen Eingeweide angefüllt, die man sodann wieder in ihre natürliche Lage bringt, dergestalt, daß unter, zwischen und über dieselben von einem aus zehn Pfund gelben Harze oder Pech, sechs Pfund Salpeter und fünf Unzen zerriebenen Kampfer bestehenden Pulver soviel gestreuet wird, daß alle Zwischenräume damit völlig angefüllt werden.

Nachdem sodann noch etwas von der obgedachten Feuchtigkeit in die Höle der Brust und des Bauches gegossen worden ist, wird die Haut wieder zugenähet, Mund, Hals, Schlund und Luftröhre durch Einspritzen gereinigt, und sodann nebst den Ohren, Nasenlöchern, After und Geburtstheilen, ingleichen den ausgeleerten Augenäpfeln und den Augenwinkeln mit dem erwähnten Pulver, wohl ausgefüllt; die ganze Oberfläche des Körpers aber nach vorgängigem Abwaschen und Abtrocknen mit Kampferweingeiste und zuletzt mit Rosmarin- und Lavendelöle stark eingerieben.

Um endlich alle Feuchtigkeit von dem Körper wegzuschaffen, wird der neu einbalsamirte Körper in einen Sarg auf gebrannten und feingeriebenen Gyps gelegt, dergestalt, daß der Gyps denselben bis zur Hälfte hoch an allen Seiten wohl bedeckt, auch neben denselben Stücken Kampfer gelegt und mit flüchtigen Oelen angefüllte offne Gläser reihenweise gesetzt und der Sarg mit einem wohlpassenden Deckel verschlossen, in welchem ein großes Glas eingeküttet ist. Der Gyps braucht erst nach vier Jahren wieder erneuert zu werden und kann endlich, wenn der Körper ganz ausgetrocknet ist, gänzlich wegbleiben.

Auf

Auf ähnliche Weise könnte man gewiß auch thierische Körper für Naturalienkammern erhalten; allein man begnügt sich mit der wohlfeilern und hinlänglich unterrichtenden Ausstopfung ihrer Häute, die man durch eine reichliche Einstreuung von Arsenik oder einem Gemische aus Arsenik, Alaun und wenn sie groß sind, gesiebter Asche und durch hinlängliches Abtrocknen vor Fäulniß und Würmern schützt; indem man übrigens die Orte, wo die Haut nicht bequem abgesondert werden kann, erst durch eingebrachten Kampfergeist und Terpenthinöl und dann durch Arsenik austrocknet und dauerhafter macht. Bey Vögeln rühmt Kuckham (S. Rozier Journ. de phys. 1773. Aout. p. 150 sq. und in Crell's N. Entd. XI. S. 177.) seinen aus Terpenthin, dessen Oele und Kampfer bereiteten Firniß und seine trockne Beize aus einem Theile Biesam und Sublimat, zwey Theilen Salpeter, Alaun und Schwefelblumen und vier Theilen schwarzen Pfeffer und grob gestampften Tabacke; Chaptal hingegen (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXVII. p. 61.) den Schwefeläther, den er in die Hirnschale und in die ausgeleerten Därme einspritzt. Die Aufbewahrung einzelner weicher thierischer Theile oder ganzer kleiner Thiere in Weingeiste verdient den Namen einer Einbalsamirung zwar nicht; indessen will ich hier nur bemerken, daß um solchen Theilen und Körpern ihre Farbe und Weichheit zu erhalten, dem Weingeiste Wasser und ein Fünftel Salmiakgeist zugesetzt werden müsse. L.

Einbeitzen. Einquellen. Einweichen. Maceratio. *Macération.* Maceration. *Macerazione.* Das Einquellen oder Einbeitzen besteht darin, daß man die Körper kalt in irgend eine Feuchtigkeit taucht, um sie zu erweichen, zu durchdringen und aufzuschließen, oder auch einige Bestandtheile von selbigen aufzulösen. M. Das Einweichen und die Digestion sind oft nicht sehr verschieden, wiewohl man eigentlich unter dem Einweichen nichts anders versteht, als daß, wenn eine Feuchtigkeit auf einen festen Körper gegossen wird, derselbe durch die eingedrungenen flüssigen Theile einen schwächern Zusammenhang bekommt, und weicher, oder biegsamer, oder zärter und dünner wird; da hingegen unter der Digestion dieses zu verstehen ist, daß man eine flüssige und feste Substanz oder zwey flüssige Substanzen mit einander vermischt, und eine Zeit lang ruhig hinstellt, um dieselben durch einander aufzulösen und zusammen zu vereinigen. P. Hieraus ergiebt sich, daß das Einweichen unter den Begrif der Digestion gehört, mithin jedes Maceriren eine Digestion, aber nicht jede Digestion ein Maceriren zu nennen ist; man kann letzteres eben so wie erstere in das warme und kalte eintheilen. R. Inzwischen ziehet man das kalte Einbeitzen oder Maceriren allemal dem warmen alsdann vor, wenn die Wärme unnütz,

unnütz, oder der Operation, die man machen will, hinderlich ist. Wenn man zum Beyspiel die harten und holzichten gewürzhaften vegetabilischen Materien in der Absicht, um sie zu erweichen und aufzuschließen, eintaucht, damit das wesentliche Oel derselben um desto leichter gewonnen werden könne, so muß dieses in der Kälte, nämlich durch das kalte Einbeitzen, aber nicht durch die (warme) Digestion geschehen, indem auch die geringste Wärme im Stande ist, einen großen Theil des Spiritus Rector (oder Riechstoffes) zu zerstreuen, den man allezeit so viel als möglich zu erhalten suchen muß, weil er das wesentliche Oel besser macht und die Menge von selbigem vermehrt.

Eis. Glacies. *Glace.* Ice. *Ghiaccio.* Gemeiniglich nennt man das gefrorne Wasser so, (von dessen Entstehung und Eigenschaften in dem Artikel Wasser das Nöthige ausführlich erörtert werden wird. L.) Der französische Name Glace aber wird auch den großen Tafeln von schönem weißen künstlichen Krystall oder Glase beygelegt, deren man sich zur Verfertigung der Spiegel, der Gläser und dergleichen bedient. Dieser Name kommt von der äußerlichen Aehnlichkeit her, welche dieses krystallinische Glas mit dem wirklichen Eise oder gefrornen Wasser hat.

Eisen. Ferrum, Mars. *Fer, Mars.* Iron, Mars. *Ferro, Marte.* Das Eisen ist ein Metall, (welches in der Natur sehr reichlich ausgebreitet ist, aber, wie unter dem Artikel Eisenerze gezeigt werden wird, nur äußerst selten im regulinischen Zustande, nämlich gediegen vorkommt, und wie aus den Mosaischen Schriften geschlossen werden kann, schon über drey und ein halbes Jahrtausend bekannt seyn muß, R.) von einer weißen, bläulichten, dunkeln Farbe, die ins Graue fällt. M. Es finden sich jedoch unter dem Eisen mancherley Unterschiede, die theils von der Bearbeitung, theils von den Erzen abhangen, woraus es erhalten worden ist. Man unterscheidet zuerst das Guß- oder Roheisen (ferrum fusum s. crudum) und das Stangen- oder geschmiedete Eisen; ersteres ist zunächst aus den Erzen ausgeschmolzen worden, aber allezeit hart und brüchig, L. und zwar mehr oder weniger lichtgrau, im Bruche nicht faserig, sondern mehr oder weniger feinkörnig. Seine sp. Schwere beträgt nach einer Mittelzahl der Rinmannischen Versuche gegen das Wasser 7,251. Es fließet bey einer Hitze, welche man auf 1600 Gr. des Fahrenheitschen oder ungefähr 700 des Reaumürschen Thermometers schätzet, und krystallisirt während äußerst langsamer Erkaltung nicht selten in doppelt vierseitige gegliedert auf einander sitzende Pyramiden; festes Roheisen ist leichter als fließendes, in welchem es schwimmet. Man unterscheidet das weiße und graue oder auch schwarze Roheisen; das weiße

weiße ist spröder und schmelzbarer und schickt sich auch besser zur Verfertigung des geschmeidigen Eisens als das unter verschiedenen Nuancen von grau und schwarz vorkommende Roheisen, welches inzwischen wieder tauglicher zur Verfertigung des Stahls ist. Wenn das schwarze Guß- oder Roheisen wieder geschmolzen und langsam erkaltet wird, so sondert sich Reißbley (Graphit) ab. R. Aus dem Gußeisen fabricirt man durch (das sogenannte Frischen, nämlich durch) öfteres Glühen zwischen Kohlen und durch Hämmern das Stangen- oder Schmiedeeisen, welches durch wiederholtes Schmieden zäher und geschmeidiger wird. Außer den von der Gestalt seiner Ausschmiedung hergenommenen Eintheilungen in Bund- Band- Ring- Platteisen u. s. w. (S. Scheffer's chem. Vorles. S. 555.) theilt man das geschmiedete Eisen vorzüglich in das rothbrüchige (calidum fragile), kaltbrüchige (frigidum fragile), und geschmeidige (ductile s. cusum), ein. Das rothbrüchige ist in der Kälte und beym Weißglühen geschmeidig, beym Rothglühen spröde, äußerlich geflecket, im Bruche dunkelgrau, wenig glänzend, nicht faserig; läßt sich kalt gut feilen; läuft unter der Feile blau an; rostet leicht an der Luft; schweißet im Feuer gut, taugt weder zum Küchengeräthe, weil es die Brühe schwärzet und den Geschmack der Speisen verdirbt, noch zu Ofen, die immer übel riechen; wird aus geschwefelten Kiesen und Erzen erhalten, und enthält ohne Zweifel viel Schwefelsäure. Das kaltbrüchige ist im Rothglühen geschmeidig, in der Kälte und beym Weißglühen brüchig; im Bruche silberweiß, doch bläulicht, grobäugig, grobglänzig, wenig oder gar nicht faserig, härter als das vorige; nimmt eine bessere Politur an, wird nicht leicht von Speisen angegriffen, schickt sich zu Oefen vortreflich, kommt aus Moor- und Seeerzen, und hat seine kaltbrüchige Eigenschaft, wie neuere Beobachtungen erweisen, von dem in geringer Menge eingemischten Wassereisen, d. h. gephosphortem Eisen. S. Bergmann Op. III. 115 ff. Meyer in Crell's Ann. 1784. B. I. S. 195 ff. Klaproth ebendas. S. 390 ff. Das geschmeidige Eisen, welches aus Dürrerzen erhalten wird, ist in der Kälte sowohl als in der Wärme zähe und geschmeidig, im Bruche glänzend, dunkelgrau, scharf, faserig und gleichsam haarig. L. Von dem Roheisen sowohl als von dem geschmeidigen Eisen unterscheidet man den Stahl (Chalybs), nämlich eine Eisensorte, welche, wenn man sie rothglühend schnell in kaltem Wasser ablöschet, eine größere Härte, Unbiegsamkeit und Klang erlanget, durch abermaliges Glühen ohne Ablöschen aber wieder geschmeidig wird, eine feine Politur annimmt und im Bruche weit gleich- und feinkörniger ist; sein Gefüge ist mattschimmernd, und seine Härte, welche die des gewöhnlichen Eisens bey weitem übertrift, jedennoch sehr verschieden. Diese Härte kann zu einem so hohen

hen Grade steigen, daß man Glas mit dem Stahle zu ritzen vermögend ist. Eben so ist auch seine absolute Festigkeit und seine Federkraft weit größer als die des gemeinen Eisens. Ein mehreres wird man unter dem eigenen Artikel Stahl angezeigt finden. R. Man sehe überhaupt von diesem wichtigen Metalle Simon Rinmann's Versuch einer Geschichte des Eisens, B. I. und II. Berlin, 1785. 8. L. Das Eisen ist das härteste unter den Metallen; dasjenige, das am meisten elastisch ist, und, wenn man die Platina ausnimmt, sich am schwersten schmelzen läßt. M. Jedoch ist dieses nur von demjenigen Eisen zu verstehen, welches von fremdartigen Theilen so viel als möglich gereiniget worden, welches nach Georg M'Kenzie Beobachtung (S. Thom. Thomson Syst. d. Chem. aus dem Englischen übers. von Wolf, Th. I. S. 180.) bey einer Temperatur von 158 Gr. des Wedgewoodschen Pyrometers in Fluß kommt, und nach der Erkaltung ein faseriges Gefüge zeigt. Im Gegentheil wird es alsdenn, was die Strengflüssigkeit betrift, nicht nur von dem Chromium, (S. Th. I. S. 578.) Nikkel, Manganesium, (S. den Artikel Braunstein, Th. I. S. 438.) Uranium, Molybdän und Wolfram, sondern auch selbst von dem ganz reinen Kobaldmetall übertroffen. Das leichtflüssigste Eisen ist das Guß- oder Roheisen. R. Das reine Eisen besitzt nach dem Golde in seinen Theilen die meiste Zähigkeit. Ein Eisendraht, der im Durchschnitt den zehnten Theil von einem Zolle beträgt, ist im Stande, ehe er reißt, ein Gewicht von 450 Pfund zu halten.

Nach dem Zinne ist das Eisen das leichteste unter den Metallen. Je nachdem es unvollkommener oder vollkommener ist, verliert es im Wasser einen siebenten bis achten Theil seines Gewichts. M. Die specifische Schwere des Gußeisens beträgt bisweilen nur 7,100, die vom geschmiedeten hingegen steigt bis zu 7,795, (Bergmann Anm. zu Scheffer's chem. Vorl. S. 554 f.) ja bis zu 8,000. (Wallerius phys. Chym. Th. II. Abth. 4. C. 21. §. 3. S. 286. Rinmann a. a. O. B. I. S. 71.) L. Ein Cubikschuh geschmiedetes Eisen wiegt 580 Pfund.

Das ganz reine Eisen ist so geschmeidig, daß es in Faden gezogen werden kann, die so fein wie Haare sind. M. Man pflegt sogar Perücken aus Eisendraht zu machen. Rinmann hat, wie Bergmann a. a. O. S. 557 meldet, gefunden, daß ein Pfund Eisen ungefähr eine schwedische Meile lang ausgezogen werden kann. Zu Blechen läßt sich das Eisen nicht so dünn, als Gold, Silber, Kupfer und Zinn ausdehnen. L. Es ist aber zu merken, daß alle diese Eigenschaften des Eisens nach den verschiedenen Arten desselben vielen Veränderungen in Rücksicht des größern oder geringern Grades unterworfen sind. Es kommt dieses nicht sowohl daher, daß es mehrere wesentlich von einander,

der verschiedene Gattungen des Eisens gäbe, sondern vielmehr, weil dieses Metall oft eine mehr oder weniger große Menge einer unmetallischen, oder auch wegen der Schwierigkeit sein Erz vollkommen zu schmelzen nicht zu Metall gewordenen Erde zwischen seinen Theilen enthält. S. Eisenerz und Erze, deren Bearbeitung. M. Inzwischen kann außer der Beymischung fremder unmetallischer Dinge auch an der Ungeschmeidigkeit und Sprödigkeit des Eisens die Einmischung fremder Metalle, ingleichen der, die innere Lage und Ordnung seiner Theile mannigfach abändernde verschiedene Grad der Hitze, dem das Eisen ausgesetzt worden, Schuld seyn. (S. Rinmann a. a. O. B. I. S. 297—307. L.)

Das Eisen wird nicht nur von dem Magnet angezogen, sondern es kann auch selbst zu einem Magnet, der andres Eisen anzuziehen fähig ist, werden. M. (Der Stahl nimmt inzwischen den Magnetismus etwas schwerer an, er behält ihn aber auch desto längere Zeit ungeschwächet. R.) Diese Eigenschaft dient darzu, daß man das Eisen in Vermischungen, da es selbst wenig merklich ist, entdecken und sogar scheiden kann, wenn es nur neben andern Körpern da liegt, ohne mit ihnen zusammenzuhangen. Auch mit mehreren andern Metallen verbunden behält es diese Eigenschaft. Henkel sagt in seiner Kieshistorie, S. 411 u. f., daß sogar das mit zwey Theilen Kupfer versetzte Eisen noch von dem Magnet gezogen werde, M. und daß das Eisen, welches mit Gold, Silber, Zinn, Zink, Wißmuth oder mit Arsenikkönig zusammengeschmolzen worden, ebenfalls noch vom Magnete sich anziehen lasse, daß aber der Spießglaskönig dem Eisen die magnetische Kraft entziehe. Vielleicht rührte dieses von dem im Spießglaskönige noch immer befindlichen Schwefel her, oder vielleicht untersuchte Henkel bloß den durch Eisen ausgeschmolzenen Spießglaskönig, der nur sehr wenig Eisen enthält. Denn Rinmann (a. a. O. B. I. S. 109.) fand ein Gemisch aus gleichviel Eisen und Spießglaskönig wirklich magnetstrebend. Man darf daher auch nicht einmal der durch den Magnet gereinigten Eisenfeile ganz trauen; denn sie kann nicht nur noch fremde Metalle chymisch mit sich vereinigt, sondern auch bloß äußerlich anhängende fremde Theilchen, die mit aufsteigen, enthalten. L. Seine Fähigkeit angezogen zu werden, kann auch verhältnißmäßig unendlich geringe werden. M. Besonders ist das Arsenikmetall, wenn es mit dem Eisen in hinreichender Menge verbunden worden, vermögend die Magnetstrebung ganz zu vernichten. R. Auch der Schwefel zerstört die magnetische Kraft des Eisens M. sobald es dadurch zum Rohstein oder vererzet wird. L. Auch haben die Naturforscher, welche genaue Beobachtungen mit dem Compaß anstelleten, sich überzeugt, daß sie selten recht richtig ausfallen, wenn die

Magnet-

Magnetnadel in einer metallnen Büchse eingeschlossen und aufgehangen wird. M. Uebrigens ist es durch unläugbare Thatsachen neuerer Zeiten bestätiget, daß das Eisen nicht das einzige Metall sey, welches magnetstrebend ist, und daß es andre Metalle giebt, welche diese Eigenschaft in verschiedenen Graden auch in dem Falle besitzen, wenn sie nicht die mindeste Spur Eisen enthalten. So giebt z. B. in dieser Hinsicht der ohne Zusatz einiges Brennbaren reducirte Nikkel dem Eisen wenig nach. Der Kobaldkönig zeigt sich ebenfalls magnetstrebend, und selbst das Chromium (S. oben Th. I. S. 579.) ist nach Ritter's Beobachtung von der Magnetstrebung nicht so frey als es das Bley ist. R.

Das Eisen ist ein sehr zerstörbares Metall. Die verbundne Wirkung der Luft und des Wassers verwandelt die Oberfläche desselben geschwind in einen gelblichen Rost, (welcher durch einen sehr beträchtlichen Verkalkungs-(Oxydations) Grad dieses Metalles entstehet. R.) Der Eisenrost heißt, so wie alle andre Kalke (oder Oxyde) dieses Metalls, **Eisensafran, Eisenkalk.** Jedermann weiß, wie sehr das Eisen durch den Rost zerstört wird. M. In trockner und warmer Luft bleibt zwar das geschliffene Eisen blank; aber bey abwechselnder Wärme und Kälte wird es, so wie in nasser Luft, rostig. (Inzwischen rostet die eine Eisensorte nicht so schnell, als die andre. So ist z. B. gewöhnlich der Stahl dem Rosten weit weniger als gemeines Schmiedeeisen ausgesetzt, und Roheisen rostet in der Regel wieder nicht so leicht als der Stahl. R.) Um es wider den Rost zu schützen, überzieht man es, wenn auf der Erhaltung seines natürlichen Ansehens nichts beruht, mit Metallen, Firnissen oder Schmelzwerk; oder überstreicht vorzüglich schwarzes Eisen nach mäßiger Anwärmung mit Oelen, oder läßt es in heißem Sande oder auch bey anders angebrachter Hitze, wohl auch noch vorher mit Baumöl heiß überstreichen, blau anlaufen; oder man läßt daraus bereitete Waaren, z. B. Schießgewehr, nachdem sie sattsam polirt und trocken gerieben worden, durch Ueberstreichen mit einem Gemisch aus Baumöl und Spießglasbutter, Hinstellung in ein mäßig warmes Zimmer bis zur dunkelbraunen Rosthaut, Bestreichen mit Baumöl in der Wärme und so lange, bis nichts mehr abschmutzt, fortgesetztes Reiben mit einem wollenen Lappen bruniren oder bronziren. Soll aber das Eisen auch sein eigenes Ansehen und seinen Glanz behalten, so dienet hiezu die Härtung oder Verstählung der Oberfläche; das Einpacken in trockne harzreiche Sägespäne; das Einwickeln in hellblaues oder durchfirnißtes Papier; das Einschmieren mit milden und durch hineingegossenes Bley oder durch Kochen mit säurebrechenden Dingen ausgesüßten Oelen, bey einer so großen Wärme, daß die Hand das Eisen noch leiden

kann;

kann; und endlich das Bleyfarbenbeizen der Schießgewehre mit Pechöl bey mäßiger Wärme. Stahl und kaltbrüchiges Roheisen halten sich gegen den Rost besser als rothbrüchiges Roheisen. S. Rinmann a. a. O. B. I. S. 44 — 59. B. II. S. 160 ff. L.

Das bloße Wasser ist sogar ohne Beyhülfe der Luft im Stande bis auf einen gewissen Punct auf das Eisen zu wirken, ohne ihm jedoch seinen Brennstoff ganz zu entziehen. M. Denn es befindet sich alsdenn auf einer sehr niedrigen Stufe der Verkalkung (Oxydation), wobey es 20 bis 25 Procent Gewichtszunahme erleidet, dessen ungeachtet aber noch vom Magnet gezogen wird. S. Eisenmohr. Das Eisen entbrennstoffet sich hier auf Kosten des Wassers, welchem es den Lebensstoff oder säurezeugenden Stoff entziehet, da denn das Substrat (S. Th. I. S. 299.) des Wassers mit dem (unwägbaren) Brennstoff des Eisens den wasserzeugenden Stoff (Hydrogen) bildet, R. wie denn auch, wenn Eisenfeile mit reinem Wasser hingestellt worden, sich allezeit theils Kohlensäure, theils brennbare Luft entbindet, dergleichen mit Kalkwasser digerirte Eisenfeile nicht geben (Rinmann a. a. O. B. II. S. 168 ff. de la Metherie in Rozier Obss. sur la phys. To. XXVIII. p. 25.) L. Die zum Theil erzeugte Kohlensäure hat offenbar in dem mehrern oder weniger dem Eisen beygemischten Kohlenstoff ihren Grund und entstehet ebenfalls durch eine Zerlegung des Wassers mit dem Kohlenstoff. Schneller erfolgt diese Zerlegung des Eisens so wie der Kohle in der Glühhitze, wenn man sie in eine gutbeschlagene gläserne Röhre legt, und nachdem solche in glühenden Zustand versetzt worden ist, Wasserdämpfe durch die Röhren treibt; das Eisen wird in Eisenmohr oder Schmiedesinter verwandelt, und das entstehende Gas ist brennbare Luft oder sehr reines wasserzeugendes Gas (Hydrogengas). Die Kohle hingegen wird ganz verzehrt, und die sich erzeugende Gasart ist ein Gemisch aus wasserzeugendem und kohlensaurem Gas. R. Schon Priestley bemerkte, daß Wasserdämpfe bey anhaltender Hitze das Eisen durchbohren und es zum Rosten bringen. S. dessen V. u. Beob. über Naturlehre. Leipzig, 1780. 8. S. 311. Frischer Bohrspahn oder recht reiner, beym Eisenbohren erhaltener Eisenstaub, mit kohlensaurer Luft in eine wohlverstopfte Flasche einige Monate gesperrt, hatte einige Kohlensäure in sich gesogen. Reine Feilspäne rosteten in einem offnen trocknen Glase, wohinein immer Kohlensäure getrieben wurde, nicht. Mit Wasserdämpfen aufsteigende Kohlensäure entbindet aus dem Eisen brennbares Gas, und kohlensaures Wasser mit Eisenfeile, die in Leinwand gebunden worden waren, zeigte offenbare Spuren eines aufgelösten Eisens. Mit Wasser bloß befeuchtete Eisenfeile vermindert die Luft, (Scheele von Luft und Feuer §. 53.) L.

weil

weil das Eisen sich alsdann, wenn es nicht ganz mit Wasser oder nicht in allen Punkten gedeckt und gegen die Einwirkung der atmosphärischen Luft geschützt ist, auf Kosten ihres Lebensluftgehaltes verkalkt. R. Bohn (Diss. phys. chem. V. §. 6.) versichert, daß ein mit Eisenfeilspänen lange gekochtes Wasser einen vitriolischen Geschmack erhalte, und wenn es abgeraucht werde, ein Salz, wiewohl in geringer Menge, gebe. Gußeisen soll im Meerwasser weich und zu einer Art von Bleyerz verwandelt werden. (Merzer in K. V. A. H. 1743. Crell's N. A. IV. 49. L.) Allein diese Erscheinungen finden bey reinem Eisen gewiß nicht statt. R.

Das Eisen widersteht zwar dem stärksten Feuer der gewöhnlichen Oefen ohne zu schmelzen; allein es verbrennt und verkalkt sich leicht. M. Bey der Erhitzung läuft das glattpolirte Eisen nach dem verschiedenen Grad der Wärme mit Zutritt der Luft mit mancherley Farben an. In der Schmelzhitze vom Zinne licht- oder habergelb; in der Siedehitze vom Leinöl oder Quecksilber brand- oder goldgelb; in der Schmelzhitze vom Wißmuth gelbroth, ja karmoisin; in der Schmelzhitze vom Bleye durch alle vorige Farben bis zum Hellviolett, dann bis zum Purpurroth, ja bis zum Dunkelblau; in der Schmelzhitze des Zinkes, durch alle vorgenannte Farben in erzählter Ordnung bis zum Lichtblauen und endlich bis zum Meergrünen; in noch stärkerer Hitze aber wird das meergrünangelaufene wieder mattglänzend weiß. Bey noch stärkerer Erhitzung kommen alle die vorigen Farben matter und schnellvergänglicher in obgedachter Ordnung wieder, aber die meergrüne erscheint nun stärker und dauerhafter. An blau angelaufenem Eisen bemerkt man, daß unter dem Blauen das Eisen violet, unter dem Violetten roth, unter dem Rothen gelb, unter dem Gelben eisenfarben erscheint. Dieses mannigfaltige Anlaufen rührt nicht nur von dem, beym Zutritte der Luft in der Oberfläche entstehenden Verkalken, sondern auch von der veränderten Stellung der Theile, die die Oberfläche ausmachen, her. Uebrigens läuft nicht jede Art Stahl- Roh- und Schmiedeeisen bey einerley Grad der Hitze auf einerley Art an. Nach der verschiedenen Farbe bestimmt sich auch die Härte. Sehr harte stählerne Werkzeuge läßt man gelb; horn- und holzschneidende violett; sehr federkräftige hochblau anlaufen. Man sehe hiervon mit Mehrerm Rinmann a. a. O. B. I. S. 142—161. Während dem Anhitzen dehnt sich das Eisen immer mehr aus. Nach dem Farbenwechseln fängt es bey stufenweise vermehrter Hitze erst braun, dann dunkelroth, dann lichtroth und endlich weiß zu glühen an. Roheisen und Stahl glühen bey einerley Hitze zeitiger als weiches Eisen. (Der Stahl insbesondre ist zwar eher als Schmiedeeisen in Fluß zu bringen, allein er ist auch desto verbrennlicher. R.) In verdeckten Gefäßen

säßen kann das Eisen lange geglühet werden, ohne daß es sich verkalkt. Kunkel (Laborat. chem. Hamburg, 1738. 8. S. 364.) sahe es nach vierwöchentlichem Glasofenfeuer noch derb und glänzend; aber in der Mündung des Ofens, wo die Luft hinzu kam, binnen acht Tagen aufgeschwollen und verkalkt. L. Durch anhaltende Hitze in offenem Feuer mit freyem Zutritt der Luft, z. B. durch das Rösten der Eisenfeile in einem Probierscherben unter der Muffel eines Probierofens vermittelst öfteren Umrührens verwandelt sich das Eisen sehr leicht in einen Kalk oder Oxyd, welches nach dem geringern oder größern Oxydationsgrade, schwarz oder dunkelroth erscheint. X. Es verwandelt sich sodann in eine erdichte Materie, welche mehr oder weniger röthlich oder schwärzlich ist, und zusammenziehender Eisenkalk, Crocus martis adstringens, genennt wird. M. Seine verschiedene Farbe hängt zwar großentheils von den verschiedenen Graden der Verkalkung ab, daher auch der schwarze Eisenkalk eine Gewichts-Zunahme erfährt, wenn er seine Farbe mehr oder weniger mit der rothen vertauschet. Inzwischen hängt die Farbe auch einiges Theiles von der qualitativen Verschiedenheit des Eisens in Betreff der Mannigfaltigkeit seiner Mischungsverhältnisse ab. So ist z. B. der Eisensafran, in welchen sich das Roheisen beym Braunrothglühen in freyer Luft verwandelt, (Rinmann a. a. O. B. I. S. 169. §. 56. 4.) auch meinen eignen Erfahrungen zu Folge nach der Verschiedenheit des Roheisens schon etwas abweichend. X.

Wenn dieses Metall so sehr als möglich, das ist, bis zum recht glänzenden Weißglühen erhitzt wird und auf dem Punkte ist zu fließen, (welches ungefähr im 880ten Grade nach Celsius Thermometer geschiehet, Bergmann Anm. zu Scheffer's chem. Vorl. S. 558. L.) so hat es das völlige Ansehen eines von einer lebhaften und glänzenden Flamme durchdrungenen verbrennlichen Körpers: und in der That brennt dieses bis auf erwähnten Punkt erhitzte Metall wirklich auf eine merkliche Art. Eine große Menge lebhafter und glänzender Funken springen davon auf allen Seiten herum, und verbrennen mit einer Art von Knistern. M. Dieses Herumspritzen heller Funken, welche ein sehr glühendes Eisen in der Luft, oder beym Schütteln und Hämmern von sich giebt, nennt man Schweißen oder Schwitzen. Im Brennpunkte einer Glaslinse beym Zutritt der freyen Luft geschmolzenes Schmiedeeisen sprühete mit Zischen und Krachen dergleichen Funken weit von sich (Priestley Vers. u. Beob. über Naturl. B. III. S. 69 f. L.) Das schönste Schauspiel dieser Art gewähret die Verbrennung des Eisens in reiner Lebensluft. Hiezu wählet man am zweckmäßigsten ein Stück von einer Uhrfeder, an dessen einem Ende man ein kleines Stückchen

Feuerschwamm anklebt, nach dessen Anglimmung man die Feder in den mit Lebensluft erfülleten Raum bringet und schwebend erhält. Die auflodernde Flamme des Feuerschwammes theilet sich sehr bald der Stahlfeder mit, sie verbrennt mit einem prachtvollen Lichte und mit Funkensprühen, es fallen mehrere kugelförmige Stückchen schmelzenden und brennenden Stahles herab, und erhalten sich unter Wasser noch eine kurze Zeit glühend. Durch das Verbrennen des Eisens oder Stahles wird die Lebensluft eben so wie durch jeden andern brennenden Körper vermindert. Wiegt man die Stahlfeder vor und nach dem Verbrennen, so ergiebt sich, wenn die verbrannten Theile, welche einer zum Theil noch etwas regulinisch glänzenden Schlacke gleichen, genau aufgesammlet werden, nach dem Verbrennen ein sehr beträchtlicher Gewichts-Ueberschuß.

So strengflüssig auch das Eisen ist, so läßt es sich doch, wenn es weiß glühet, weil es in dieser Hitze gleichsam erweichet und dem Zustande des Flüssigwerdens nahe ist, mit andern eben so glühenden Stücken Eisen durch starke Hammerschläge zusammen in ein Ganzes verbinden, welche Operation man das Schweißen, und den Hitzgrad, der hiezu erforderlich ist, die Schweißhitze nennet. Diese Eigenschaft macht das Eisen im gemeinen Leben sehr schätzbar. R. Ich habe Eisen dem Brennpunkte eines großen Brennspiegels ausgesetzt; es schmolz geschwind, wallte auf und gab einen brennenden Rauch von sich, welcher in seinem untern Theile eine wirkliche Flamme war; zuletzt fand man es in eine Art schwärzlicher und verglaster Schlacke verwandelt. Alle diese Wirkungen haben wir in der Folge auf eine noch weit merklichere Art mit dem großen Trudainischen Brennglase beobachtet. Man weiß, daß die Funken, welche aus einem mit dem Stahl geschlagenen Feuersteine herauskommen, nichts anders sind als Eisentheilchen, welche durch das heftige Reiben entzündet worden sind; und daß sie auf Papier aufgefangen und mit einem Vergrößerungsglase betrachtet, wie Eisenschlacken oder Hammerschlag aussehen. M. Eisenfeilspäne in die Flamme eines Lichts geworfen, brennen nur mit einem leuchtenden Scheine. (Wallerius a. a. O. S. 290.) Da bey dem Glühen der Brennstoff entweicht und Lebensluft eingesogen wird, so wird die Oberfläche des Eisens nach und nach mit einer noch zusammenhangenden aber gleichsam schwammigen Schlackenhaut überzogen, welche man, so lange sie an dem Eisen unverändert hängt, Glühespan, wenn sie bey starker Hitze schwammicht verglaset worden ist, Eisenschlacke oder Hammerschmiedschlacke und zwar insonderheit die löcherischt graue Kolack, die dichte schwarze aber Frischschlacke, wenn sie endlich beym Hämmern vom Eisen abgesprungen ist, Hammerschlag

oder Schmiedesinter zu nennen pflegt. Das noch mit Glühespan bedeckte Eisen wiegt nun mehr, als vor dem Einlegen, sondert man aber den Glühespan ab, so findet man am Gewichte einen beträchtlichen Abgang. Dieses Abbrennen ist bey kaltbrüchigem Schmiedeeisen am stärksten, bey geschmeidigerm oder Zäheisen etwas geringer, noch geringer beym Stahl und am geringsten beym dunkelgrauen Roheisen. Langsamere, stärkere und gleiche Erhitzung, eine größere Oberfläche des Eisens, Steinkohlen, Torf und Flammenfeuer und die oft wiederholte Absonderung des Glühespans vergeschwindern das Abbrennen; schnelles Glühen, Einhüllen in brennbare Stoffe, Abhaltung der Luft durch Umgeben mit Glas, Sand, Asche, Kalk, Braunstein, Kochsalz, Schlacke u. s. f., ingleichen Holzkohlenfeuerung verringern es. Eiserne Oefen und Gefäße schützt man wider das Abbrennen durch Beschlagen (S. Klebewerk) und Emailliren (S. Schmelzwerk) Rinmann a. a. O. B. I. S. 165 ff. L.

Alle Säuren lösen das Eisen auf und bringen mit diesem Metalle besondre Erscheinungen hervor.

Wenn man Eisenfeilspäne in eine Phiole thut und eine genugsame Menge schwache Vitriolsäure (Schwefelsäure) darauf gießt, um die Auflösung desselben zu erhalten, so wird man finden, daß sich dieser Feilstaub mit Hitze und Aufbrausen auflöst. M. Das Eisen verkalkt oder entbrennstoffet sich hier auf Kosten des Wassers, dessen säurezeugenden Stoff oder Oxygen es an sich nimmt; die Grundlage oder das Substrat des Wassers nimmt vom regulinischen Eisen den unwägbaren Brennstoff (oder lichtzeugenden Stoff) an, es entstehet mithin wasserzeugender Stoff (Hydrogen), welcher nicht anders als in Gasgestalt erscheinen kann, daher das Aufbrausen. Wegen der verminderten Capacität oder Wärmestoffs-Empfänglichkeit (S. Wärme) entstehet die Erhitzung, welche noch viel größer seyn würde, wenn nicht der wasserzeugende Stoff zur Bewirkung seines gasartigen Zustandes eine große Menge Wärmestoff einsaugte oder wieder bände. Da die ersten Theile des entstandenen wasserzeugenden Gas sich mit der atmosphärischen Luft des Gefäßes, worin die Auflösung geschiehet, in Mischung setzen, die atmosphärische Luft aber einen Theil Lebensluft enthält, so entstehet auch hier anfänglich mehr oder weniger Knallluft (S. Gas, brennbares) bis sich keine atmosphärische Luft mehr in dem Gefäße befindet. R. Man kann einen Versuch machen, der diese Wahrheit den Augen deutlich macht. Man verstopfe die Oeffnung der Phiole dreyßig bis vierzig Secunden lang mit dem Finger; man bringe hernach an die Oeffnung der Phiole ein angezündetes Licht; sobald man sie aufmacht, wird man auch die ganze Phiole inwendig augenblicklich mit Flamme angefüllt se-

 hen,

hen, und zugleich wird ein starker Knall erfolgen. Dieser Knall würde die Phiole unfehlbar in Stücken zerschlagen, wenn man den Versuch mit einer etwas beträchtlichen Menge Materie z. B. mit acht oder neun Unzen Feilspänen machte, und wenn der Hals der Phiole weder zu enge noch zu weit wäre. Man kann diese Entzündung und diesen Knall mehrmals hintereinander wiederholen, so lange die Auflösung mit einer gewissen Lebhaftigkeit erfolgt, wenn man aber die Phiole nach dem Knall offen läßt und die brennbare Luft wieder anzündet, so brennet sie an der Oeffnung dieses Gefäßes mit einer bläulichen und ruhigen Flamme, so lange als die Auflösung dauert. M. Wenn man eine sehr concentrirte Schwefelsäure auf Eisenfeile gießet, so erfolgt um desto weniger ein Angriff, je concentrirter oder je weniger Wasserhaltend die Schwefelsäure ist. Setzt man eine dergleichen Mischung der Siedhitze aus und destillirt selbige bis die Masse ganz fest erscheinet, so wird zwar das Eisen ebenfalls von der Schwefelsäure angegriffen und aufgelöset, allein die Verkalkung des erstern geschiehet auf Kosten eines Theils des Auflösungsmittels, indem ein Theil Schwefelsäure durch den Verlust einer beträchtlichen Menge säurezeugenden Stoffes (Lebensstoffes) und Annahme der verhältnißmäßigen Menge des unwägbaren Brennstoffes in schwefligte Säure umgeändert wird, welche in Dampfform entweichet und einen erstickenden Geruch nach angezündetem Schwefel verursacht; es sublimirt sich auch nicht selten etwas wirklicher Schwefel, wie bereits Monnet (S. dessen Nouv. Syst. de Mineralogie, *Bouillon*, 1779. p. 563.) beobachtet hat. R.

Es entsteht aus der Auflösung des Eisens durch die Vitriolsäure ein vitriolisches (schwefelsaures) Salz mit einem metallischen Grundtheile, welches durch das Abrauchen und Erkalten zu grünen rhomboidalischen Krystallen gerinnt. Man nennt dieses Salz **schwefelsaures Eisen, Eisenvitriol, grünen Vitriol,** (und im gemeinen Leben auch, obwohl sehr mit Unrecht, **grünes Kupferwasser**), (Ferrum sulphuricum, Vitriolum martis s. martiale s. viride. Ferrum vitriolatum. Vitriolicum ferratum. *Sulfate de fer, Vitriol de fer, de mars, ou martial ou verd, Couperose verde. Vitriolate de fer.* Vitriol of iron; green or martial vitriol. Green Copperas. *Vetriuolo di marte; vetriolo verde. Copparosa verde.*) M. Man nennt auch dieses Salz, wenn es zunächst aus dem Eisen mit der Vitriolsäure erhalten worden ist, **Riverius Eisensalz**. Seine Krystallen beschlagen an der Luft, zerfallen in gelinder Wärme zu Digby's weißem sympathetischen Pulver, und in stärkerer Hitze zu einem gelben Pulver; schwellen im Feuer auf; fließen mit Geräusch und Sieden, brennen sich aber hierauf (nach dem Verlust des größten

ten Theiles ihres Krystallisationswassers R.) zu einem harten, erst weißen, dann gelben, endlich rothen Körper, welcher letztere Colcothar heißt; geben in verschlossenen Gefäßen ihre Vitriolsäure im Destilliren von sich. L. Der Rückstand enthält rothen Eisenkalk, der aber durch fortgesetzte heftige Hitze einen Theil seines Oxygen verliert, und durch Wiederannahme des verhältnißmäßigen Antheils Brennstoff zum schwarzen Eisenkalk oder Mohr werden kann. Die aus dem Eisenvitriol durch Destillation gewonnene Schwefelsäure enthält zugleich einen Antheil schwefligte Säure. Das krystallisirte grüne schwefelsaure Eisen enthält nach meinem Versuche (S. Neue Gegenst. a. a. O. Stck 9. S. 78 u. f. vergl. S. 126 u. f.) 21 Theile Eisen, 11 säurezeugenden Stoff, 25 Schwefelsäure und 43 Krystallisationswasser. R. Sie lösen sich nach Spielmann (Institt. chem. p. 54.) in sechsmal so viel, dem Gewichte nach, Wasser auf, wenn selbiges funfzig Grad Wärme nach Fahrenheit's Thermometer besitzt; setzen bey jedesmaligem Auflösen Eisenocher ab, weil das Eisen durch die Luft, noch mehr aber, wenn die Auflösung auch ohne Luftzutritt bis zum Sieden erhitzt wird, immer mehr und mehr dephlogisticirt wird, (d. h. säurezeugenden Stoff an sich ziehet, so daß es alsdenn in der vorherigen Menge Schwefelsäure nicht aufgelöset bleiben kann, R.) sie verlieren daher durch öftermaliges Auflösen ihre grüne Farbe ganz, und schießen endlich, so wie die rothbraune Auflösung eines dephlogisticirten Eisens, der man einiges Laugensalz zusetzt, und die ohne diesen Zusatz nicht anschießt, zu weißen Krystallen an, welche man ehemals dephlogisticirten Eisenvitriol nennte. L. Durch Calcinirung des Eisenvitriols bis zur Röthe und Wiederauflösung in Wasser erhält man, indem sich eine Menge rothgelber Eisenkalk abscheidet, eine rothe schwefelsaure Eisenauflösung, worin das Eisen sich auf Kosten eines Theiles Schwefelsäure in einen höhern Grad der Oxydation oder Entbrennstoffung gesetzt hat. Durch Abdampfen einer Mischung aus Eisenvitriol und Salpetersäure bis zum Trocknen wird diese Oxydation auf Kosten der Salpetersäure weit schneller bewirket. R. Wenzel (v. d. Verw. S. 441.) konnte beym 40° Reaumur gleichviel Wasser und Eisenvitriol zu einer Auflösung verbinden. (Im Weingeist ist derselbe unauflösbar. R.) Beym Sieden nehmen drey Theile Wasser vier Theile dieses Salzes in sich (Bergmann Opusc. I. 137. L.) Hiebey nehme ich Gelegenheit eine Mächtigkeitstabelle für wässerige Auflösungen des grünen Eisenvitriols, welche nach stöchiometrischen Sätzen entworfen ist einzurücken. Sie ist folgende:

Die wässerige Auflösung des grünen Eisenvitriols enthält	
in der specifischen Schwere der Flüssigkeit	Procente krystallisirt gedachter Masse
1,00	0
1,02	$3\frac{4}{5}$
1,04	$7\frac{1}{2}$
1,06	11
1,08	$14\frac{1}{3}$
1,10	$17\frac{2}{3}$
1,12	$20\frac{3}{4}$
1,14	24
1,16	$27\frac{1}{5}$
1,18	$30\frac{1}{3}$
1,20	$33\frac{1}{3}$
1,22	$36\frac{1}{3}$
1,24	39
1,26	$41\frac{4}{5}$

R.

Ein luftleeres und in verschlossenen Gefäßen aufbewahrtes Wasser verändert eine in selbiges gelegte Eisenvitriolkrystalle nicht zu Ocher. Wasser hingegen, welches reine, d. i. einathmungsfähige Luft in sich hält, thut dieses. Es dient also der Eisenvitriol zur Probierung der Wasser in Rücksicht ihres Gehalts an reiner Luft (Scheele von Luft und Feuer §. 15. Bergmann Opusc. I. 105. de analys. aqu. §. 7. 8.) Die Eisenvitriolauflösung schmeckt herbsauer, schrumpfend und scharf. Ihre Farbe ist mehr oder weniger grün. Sie mischt sich ohne Trübung mit den Auflösungen des Bittersalzes, Gipses, Alauns, Glaubersalzes, Glaubersalmiaks, vitriolisirten Weinsteins und überhaupt jedes Salzes, dessen Säure die vitriolische ist. Hingegen entsteht eine Trübung, wenn man sie mit den Auflösungen der Kalch- und Schwererde (Strontin- ja unter gewissen Umständen auch Berill- oder Süßerde R.) in jeder Art von Säure vermischt. Es erfolgt hierbey, so wie wenn die Auflösungen des Bleyes in Salpeter- Kochsalz- oder Essigsäure oder die (kaltbereitete R.) Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure (oder eine sich auf eben dem Oxydationsgrad als letztere sich befindende Auflösung in Essigsäure R.) mit ihr vermischt werden, eine gedoppelte Zersetzung, vermöge einer doppelten Verwandtschaft. Zink schlägt die Eisenvitriolauflösung, wenn weder Wärme, noch Luftzutritt die Entbrennbarung zulassen, nur langsam, und äußerst sparsam und noch darzu nicht ganz regulinisch, sondern

nur

nur größtentheils verkalkt (d. h. als schwarzen Eisenkalk oder Mohr s. oben S. 15. R.) nieder. (Casp. Neumann Chym. med. B. II. Züllichau, 1756. 4. S. 1108. Bergmann Opusc. III. 148.) Ist aber beym Zutritt der Luft Entbrennbarung (oder Oxydation R.) der Auflösung möglich, so fällt der sich nun auflösende Zink das Eisen, obgleich nicht ganz, theils schwarz, theils rostfarben, auch mit zerfressenem Zinke vermischt (Rinmann a. a. O. B. II. S. 37. 194.). Braunsteinkönig und weißer Braunsteinkalk fällen die Eisenvitriolauflösung höchst langsam, spärlich und gelbverkalkt; mit Zucker versetzter schwarzer Braunsteinkalk hingegen meistens roth. (Rinmann a. a. O. B. II. S. 194.) So schlägt auch Kupfer die Eisenvitriolauflösung verkalkt nieder. (Marggraf chym. Schr. Th. I. Berlin, 1768. 8. S. 240 ff. L.) Dieß geschiehet inzwischen nicht bey einem absolut neutralen Eisenvitriol, und wenn sich das Eisen in dem nothwendig niedrigsten Oxydationsgrad befindet, sondern nur alsdenn, wenn das Eisen im Eisenvitriol einen höhern Grad der Oxydation angenommen und an seiner reinen grünlichen Farbe bereits gelitten hat, da denn diejenige saure Menge, welche mit einem Antheil höher oxydirten oder gelben Eisenkalk verbunden ist, diesen verlässet um das regulinische Kupfer aufzulösen, wodurch denn während der Absonderung des gelben Eisenkalkes, die auch schon ohne Beyseyn des Kupfers durch bloßes Sieden Statt findet, eine Mischung aus schwefelsaurem Eisen und schwefelsaurem Kupfer entstehet. R. Das Gold wird durch die Eisenvitriolauflösung aus dem Königswasser rein und regulinisch L. (und eben so das Silber aus einer reichlich mit Wasser verdünneten salpetersauren Auflösung desselben niedergeschlagen, ob es gleich nicht möglich ist den ganzen Silbergehalt auf diese Art abzusondern, denn es bleibt jederzeit ein Rückhalt von 8 bis 10 Procent des aufgelöset gewesenen Silbers, welcher nur durch salzsaure oder kochsalzsaure Salze als salzsaures Silber rein abgesondert werden kann. Auch muß, wenn der Niederschlag nichts als regulinisches Silber enthalten soll, die Auflösung mit so viel Wasser verdünnet seyn, daß durch schwefelsaures Kali oder ein andres dergleichen schwefelsaures Neutralsalz keine Trübung entstehet; denn sonst fällt außer dem regulinischen Silber auch schwefelsaures Silber nieder. (m. s. N. Gegenst. d. Ch. a. a. O. St. 11. S. 42 u. f.) Dieser Scheidungsart des Silbers durch den Eisenvitriol, welche ich, ohne zu wissen ob sie vorher schon bekannt war, im J. 1798 entdeckte, bediene ich mich seit dieser Zeit immer bey meinen Arbeiten im Großen auf der berlinischen Porzellanmanufactur. Mehrere zu beobachtende Handgriffe werde ich unter dem Artikel Silber anzeigen, und unter gewissen Umständen wird auch das Platin, ja selbst das Quecksilber, wenn letzteres mit Gold,

Silber

Silber oder Platin gemeinschaftlich aufgelöset ist, nach Chenevix, Rose, Gehlen und meiner eignen Erfahrung durch den grünen Eisenvitriol regulinisch gefället. S. N. Allgem. Journ. d. Ch. a. a. O. B. I. S. 201. 529 u. f. 547 u. f. R. Das Zinn und der Spießglanzkönig (desgl. der Wißmuth R.) wird, obgleich ersteres nicht so rein und weiß, aus der Auflösung in Königswasser, so wie auch der Arsenik aus der Salpetersäure zu weißen, kleinen, parallelepipedischen Krystallen, die aus Eisen, Arsenik und Vitriolsäure bestanden, abgesondert, und der Braunsteinkönig, nebst niederfallendem Eisenocher, zu eisenhaltigem weißen Braunsteinvitriol umgeändert. (Rinmann a. a. O. B. II. S. 200 ff.) Mit milden Laugensalzen, (desgleichen kohlensaurer Kalkerde, ingleichen mit kohlensaurer Kalk- Strontin- und Schwererde gemischt, obgleich mit leztern drey Erden wegen der zugleich mit niederfallenden schwer oder gar nicht auflösbaren schwefelsauren Producte nicht reinlich, R.) schlägt sich die Auflösung des Eisenvitriols grünlich oder blaugrün (als kohlensaures Eisen, welches sich inzwischen mit Verlust des größten Antheils Kohlensäure an der freyen Luft in gelben Eisenocher verwandelt, R.) und mit ätzendem schwarz nieder. Der schnellgetrocknete Niederschlag ist magnetstrebend, und in Säuren auflöslich. Beym langsamen Trocknen ist er (wenn man die Salzsäure, die ihn sehr leicht auflöset, ausnimmt, wegen entstandenen höhern Oxydationsgrades R.) schwerer auflöslich, und verliert die Eigenschaft vom Magnete gezogen zu werden. Mit berlinerblausaurem Alkali (S. oben Th. I. S. 131 u. f.) giebt Eisenvitriol Berlinerbau, s. dieses Wort; mit Seife einen gelben Niederschlag; (der als eine metallische Seife zu betrachten ist und sehr füglich Eisenseife genennet werden könnte, R.) mit Schwefelleber einen grünen, dann bey zugesetztem reinen Alkali einen weißen, hierauf einen graugelben und in der Hitze einen schwarzen (mit einer Schwefelleber, die gar kein überschüssiges Alkali enthält, alsbald einen schwarzen oder eigentlich nur sehr schwarzbraunen R.) Niederschlag; durch Kalch wird seine Auflösung gelb gefällt, welches auch zum Gelbfärben der Leinwand nützt, (Bergmann bey Scheffer a. a. O.) und durch zusammenziehende Gewächsstoffe schwarz niedergeschlagen, (m. s. Galläpfel und Gallussäure R.) weswegen man sie zur Dinte, ingleichen zum Schwarzfärben der Häute, Wolle und Seide gebrauchen kann; sie wird durch Weinsteinsäure sowohl als durch Zuckersäure so zerstört, daß das Eisen, mit diesen Säuren vereiniget, zu Boden fällt. L. Inzwischen gilt dieß wenigstens in Betref der Weinsteinsäure nur alsdann, wenn das Eisen in dem Eisenvitriol einen höhern Oxydationsgrad annimmt. R. Die Salzsäure soll zwar das Eisen der Vitriolsäure ebenfalls entziehen, (Bergmann Opusc. Vol. III. p. 457.) L. allein dieß ist nur scheinbar,

scheinbar, denn wenn man frischbereiteten Eisenvitriol in Salzsäure auflöset und mit höchstentwässertem Weingeist mischet, so fällt ersterer wieder unverändert nieder, (S. Gren's System. Handb. d. ges. Chem. Th. III. §. 2997.) X. Den entbrennbarten (oder rothen) Eisenvitriol (s. oben S. 21.) zerstört die Alaunerde, den (frischbereiteten grünen oder noch X.) brennstoffhaltigen aber nicht. Kochsalz und Eisenvitriol zugleich im Wasser aufgelöst geben ein schönes, bey mehr hinzugegossenem Wasser aber ein schlechtes Gelb (Kaldewey in Crell's Ann. 1785. B. II. S. 345.) L. Etwas entkohlensäuertes Ammonium kann selbst den rothen Eisenvitriol grünlich niederschlagen, weil sich der Eisenkalk auf Kosten des Ammoniums wieder brennstoffet. Uebrigens zerlegt sich der Eisenvitriol mit jedem Neutralsalz, dessen Säure mit dem Eisen eine schwer im Wasser auflösbare Verbindung darstellen kann, so wie auch mit Kochsalz durch Krystallisation in der Kälte durch die doppelte Wahlverwandtschaft in salzsaures Eisen und schwefelsaures Natron oder Glaubersalz. Durch Calcination beyder zusammen und durch Auslaugen erfolgt eben diese Zerlegung auch ohne Frostkälte. Eine ähnliche Zerlegung findet bey einem Gemenge aus Eisenvitriol und salzsaurer Talkerde Statt. X. Mit Ochsengalle gerinnt die Eisenvitriolauflösung zu einem gelblichen Breye, der in der Wärme nach Biesam riecht und schwärzlich, im Calciniren aber roth wird. (Rinmann a. a. O. B. II. S. 196.) Weingeist löset den Eisenvitriol nicht auf. (S. Macquer bey Rozier Obss. sur la phys. To. IV. u. daraus in Crell's N. E. VIII. 229.) Auch die schwefligte Säure löset das Eisen auf, und giebt einen ähnlichen Vitriol mit ihm. Für den Arzt ist der kupferfreye Eisenvitriol ein sehr wirksames zusammenziehendes Mittel. L. Von der Bereitung des Eisenvitriols im Großen wird das Nöthige unter dem Artikel Erze, deren Bearbeitung, angezeigt werden. X.

Die Salpetersäure löset (wenn sie nicht allzusehr mit Wasser verdünnet worden X.) das Eisen mit der größten Lebhaftigkeit und Heftigkeit auf. Diese Säure kann sich gewissermaßen mit diesem Metalle nicht sättigen. Denn wenn sie von selbigem eine große Menge aufgelöset hat, und auch mit demselben so weit gesättiget zu seyn scheint, daß sie einen Theil davon in der Gestalt eines Eisenkalkes fallen läßt, so löset sie dennoch, wenn man ihr von neuem welches darbietet, solches noch auf und läßt verhältnißmäßig dasjenige, das sie bereits aufgelöset enthielt, niederfallen.

Die Ursache dieser Erscheinung ist diese, daß eines Theils die Salpetersäure dem Eisen, das sie auflöset, einen großen Theil seines brennbaren Wesens (auf Kosten ihrer eignen Subsistenz,

sistenz, indem sie den nöthigen Lebensstoff oder Säurezeugenden Stoff dazu hergiebt R.) entzieht, (oder es in einen höhern Entbrennstoffungsgrad versetzt, als zur Verbindung mit Säuren erfordert wird, R.) und daß andern Theils das Eisen mit der Salpetersäure desto geringer zusammenhangt, (jemehr Säurezeugenden Stoff jenes angenommen hat. R.) Bringt man demnach zu der Salpetersäure, die bereits mit einem dergleichen Eisen angefüllt ist, ein neues reguliniſches Eisen, so verläßt diese (durch brennbare Stoffe in den meisten Fällen so leicht zerstört werdende R.) Säure das Eisen, das sie bereits aufgelöset enthielt, um das neue, das man hinzubrachte, aufzulösen. M. Hassenfraz (S. Crell's Ann. 1786. B. II. S. 305.) suchte das Eisen dadurch, daß er Salpetersäure über selbiges so oft abzog, bis keine Salpeterluft sich mehr zeigte, völlig zu entbrennbaren (oder mit Säure zeugenden Stoff ganz zu sättigen R.) und es als eine reine metallische Säure, die man **Eisensäure** (Acidum ferri. *Acide de fer. Acide ferrique.* Acid of iron. *Acido di ferro.*) nennen könnte, darzustellen. Er will auch wirklich dergleichen erhalten haben, die aber auch noch etwas Eisen enthielt. L. So viel ist gewiß, daß das Eisen, welches, um mit Schwefelsäure den grünen Eisenvitriol darzustellen, nur 50 Procent des Lebensstoffes (oder Säurezeugenden Stoffes) bedarf, mehr als 70 Procent dieses Stoffes annehmen könne, von dieser Menge aber einen sehr großen Theil leicht wieder verliere. (S. N. Gegenst. a. a. O. St. 9. S. 116 u. f.) R. Wenig Eisenfeilspäne auf einmal in (gehörig mit Wasser verdünnte) Salpetersäure getragen, geben eine blaßgrüne Auflösung ohne Hitze, die bey mehrerer Sättigung rothbraun wird, sich nicht krystallisiren läßt, sondern bey gelinder Ausdünstung eine an der Luft zerfließende Salzmasse, welche salpetersaures Eisen auch sonst **Eisensalpeter** oder **salpetergesäuertes Eisen**, Ferrum nitricum, olim Nitrum martiale. Ferrum nitratum. Nitrosum ferratum *Bergmanni. Nitrate de fer. Nitre de fer, de mars, ou martial.* Nitre of iron. Martial nitre. *Nitro di marte o di ferro. Nitro martiale*, genannt werden kann; hingegen zur Syrupsdicke gebracht, mit leicht verbrennlichen Substanzen versetzt, und dann getrocknet, nach Scheffer (chem. Vorl. S. 199.) ein Gemenge giebt, welches bey der mäßigen Wärme eines Ofens, an dem man noch die Hand leiden kann, sich plötzlich entzündet. Destillirt giebt die salpetersaure Eisenauflösung anfangs wäßrige, nachher in braunen und zuletzt in rothen Dämpfen übergehende Salpetersäure. L. Hierauf beruhet auch die Destillation des gemeinen Scheidewassers aus Vitriol und Salpeter, welche sich durch die doppelte Verwandtschaft in schwefelsaures Kali und salpetersaures Eisen zerlegen; aus letzterem wird nun durch die Destillationshitze wieder die Salpetersäure ausgetrieben.

Ammo-

Ammonium bewirkt in dem frisch bereiteten salpetersauren Eisen leicht einen schwarzgrünlichen Niederschlag. Die übrigen R. laugensalzichten Feuchtigkeiten fällen die salpetersaure Auflösung roth, gelb oder braunroth, also brennstoffleerer, und lösen, wenn sie Kohlensäure enthalten und die Eisenauflösung in sie getröpfelt wird, den Niederschlag auf. S. in dem Artikel Tincturen das Wort Stahl's alkalische Eisentinctur; und wenn die Vermischung (nicht zu viel Wasser enthält und) in einem Glase getroffen worden ist, welches oben weiter als unten ist, hierauf aber alles ruhig stehen bleibt, entstehen baumähnliche Anschüsse, die man Lemery's Eisenbaum nennt. Blutlauge giebt einen blauen, Ochsengalle einen weißen, biesamduftenden, sich schwärzenden, frischer Urin (besonders wegen der darin enthaltenen phosphorsauren Salze R.) einen weißen, an der Luft rothbraun werdenden, Schwefelleber einen grünschwärzlichen, Kieselfeuchtigkeit einen quarzichtochergelben Niederschlag; Baumöl eine ochergelbe Salbe, (Rinmann a. a. O. B. II. S. 226.) Gallapfelbrühe fällt diese Auflösung schwarz. Die Schwer-, Strontin-, Kalch- und Bittersalzerde entziehen dem Eisen die Salpetersäure gleichfalls. Zink und Braunsteinkönig schlagen aus der salpetersauren Auflösung des Eisens Eisenocher nieder. Vitriolisirter Weinstein (schwefelsaures Kali) und salpetersaure Eisenauflösung zersetzen einander gemeinschaftlich, so daß aus der abgedampften Mischung gemeiner Salpeter und ein mehr brennstoffleerer Eisenvitriol erhalten wird. Schmelzbares Harnsalz giebt (so wie alle mit den Laugensalzen entstehende Phosphorsaure Neutralsalze mit jeder neutralen Auflösung R.) einen weißen phosphorsäurehaltigen Eisenniederschlag. Eisensalpeter mit Weingeist vermischt, gab Wenzeln (v. d. Verw. S. 434.) mit Absetzung vieles Eisenkalkes eine braune Auflösung, die wie versüßter Salpetergeist roch. Im Kochen verliert sie, wie Macquer (S. Crell's N. E. VIII. S. 230.) bemerkte, mit Absetzung vieles Satzes alle Farbe. Im Abbrennen erscheint die Flamme roth; auch bemerkt man ein Knistern und es bleibt eine rothbraune Rinde zurück. L.

Die Dämpfe der Salpetersäure, die das Eisen auflösen, sind allezeit sehr roth und haben einen weit unangenehmern Geruch und eine größere Flüchtigkeit, als die Dämpfe der gewöhnlichen Salpetersäure. M. Die Ursache dieser Erscheinung, welche sich bey der Auflösung jedes Metalles in Salpetersäure ereignet, liegt darin, weil die Verkalkung des Metalles nicht auf Kosten des Wassers, sondern auf Kosten der Salpetersäure geschieht. Ein Theil derselben wird durch Verlust eines gewissen Antheils säurezeugenden Stoffes zu Salpetergas umgeändert, und dieses bildet mit einem andern Theil unzerlegter Salpetersäure, jene rothen Dämpfe oder eine unvollkommene Salpetersäure. R.

In

In der ersten Ausgabe dieses Werks war gesagt worden, daß es nicht ohne Nutzen seyn würde, wenn man versuchen wollte, ob die Dämpfe, welche bey dieser Auflösung und bey den Auflösungen vieler andern Metalle, die reichhaltig an Brennbarem sind, aufsteigen, eben so entzündlich, wie die von der durch Vitriolsäure gemachten Auflösung des Eisens wären; es müßten aber diejenigen, welche diese Versuche machen wollten, Behutsamkeit gebrauchen, und sich vor dem ausdehnenden Knall in Acht nehmen.

Dieser wichtige Versuch ist seitdem durch den Herzog d'Ayen auf die sorgfältigste Art und mit aller der Einsicht, die er erforderte, ins Werk gerichtet worden. In der Folge hat Priestley viele schöne Versuche deshalb angestellet, davon wir in dem Artikel Gas handeln werden. M. In neuern Zeiten wurde es endlich durch die zahlreichen Versuche mehrerer Chemiker und insbesondre eines Lavoisier mit unumstößlicher Gewißheit dargethan, daß sich während der Auflösung der Metalle in Salpetersäure kein brennbares (nämlich wasserzeugendes) Gas, sondern ganz andre Gasarten erzeugen, worunter sich auch besonders das von Priestley zuerst entdeckte sogenannte dephlogisticirte Salpetergas auszeichnet, X. m. s. Salpetersäure, Gas und Salpetergas.

Die (gemeine) Salzsäure löset das Eisen ebenfalls leicht auf M. und wenn sie nicht allzusehr mit Wasser verdünnet ist, so entsteht eine nicht unbeträchtliche Temperaturerhöhung. Das mit schwachem Aufbrausen hiebey entweichende Gas ist demjenigen gleich, welches während der Auflösung des Eisens in Schwefelsäure erzeuget wird, (s. S. 19.) nämlich brennbares oder wasserzeugendes Gas, weil die gemeine Salzsäure keinen Lebensstoff zur nöthigen Verkalkung des Metalles darreichen kann. X. Stahl (m. s. dessen Abh. von den Salzen S. 257. welcher vielleicht durch Abziehen der Salzsäure über stark entbrennbartes Eisen eine Art von dephlogisticirter Salzsäute erhalten und deren gelbe Dämpfe für Dämpfe der Salpetersäure angesehen hatte L.) behauptete sogar, daß die mit Eisen bearbeitete Salzsäure, durch die Anfüllung mit dem Brennbaren dieses Metalles, die Eigenschaften der Salpetersäure erhalten könne.

Diese Behauptung ist aber ohne Grund, wie dieses zuerst de Machy, und dann mit mehrerer Ausführlichkeit und durch Versuche im Großen der Herzog d'Ayen bewiesen hat. Außer den allgemeinen Schlußfolgen haben eben diese Versuche dem Herzog d'Ayen eine große Anzahl von besondern Erscheinungen noch dargeboten, die sehr merkwürdig sind und neue Wege eröffneten, durch die man zu wichtigen Entdeckungen geleitet werden kann. So hat z. B. die Zersetzung des Eisensalzes (oder vielmehr

vielmehr salzsauren Eisens, Ferrum muriaticum, *Muriate de fer*, X.) bey den verschiednen Graden der Destillations- und Calcinationshitze höchst sonderbare und nur durch diesen Versuch allein zu erkennende Producte gegeben. Bey einer mäßigen Hitze gieng in der Destillation anfänglich nur eine Art von Phlegma über, welches kaum einige geringe Merkmale von Säure zeigte, zum deutlichen Beweis, daß die Salzsäure, die hierin ganz von der Salpetersäure unterschieden ist, so stark an dem Eisen hänge, daß es der Wirkung des Feuers, welches ihm den größten Theil seines Phlegma zu entziehen fähig ist, widerstehen kann; daher es kommt, daß sich diese Säure in diesem Eisensalze fast bis zur Trockenheit concentriren läßt; allein da der Herzog d'Ayen dieses Gemisch einer weit stärkern Hitze unterwarf, so entstanden dadurch sehr verschiedene Wirkungen. Ein Theil der concentrirten Salzsäure stieg auf und nahm, wie dieses etwas dieser Säure ziemlich Eignes ist, einen Antheil des Eisens unter der Gestalt eines sehr zusammenziehenden und sehr leicht zerfließenden ocherartigen rothen Salzes mit sich in die Höhe, bey dem sich dennoch auch einige nicht zerfließende rothe Krystallen fanden. Sehr merkwürdig ist das, daß sich zugleich in dem Hals der Retorte eine krystallinische Materie sublimirte, die äußerst leicht war, eine keilförmige Gestalt und eine vollkommene Weiße und Durchsichtigkeit hatte, und so wie die besten Prismata das Licht dergestalt zertheilte, daß man der Empfindung nach im Hellen außer den andern Regenbogenfarben ein herrliches Blau, Gelb, Grün oder Roth in selbiger hervorscheinen sahe.

Das, was auf dem Boden der Retorte nach der Sublimation dieser Materie zurückblieb, war noch ein zusammenziehend schmeckendes und leicht zerfließendes Eisensalz, das aber wegen seiner glänzenden Farbe und wegen seines ganz blättrichten Ansehens sehr besonders ausfiel, indem es hierin dem russischen Glase so vollkommen glich, daß man es anfühlen mußte, um sich zu überzeugen, daß es nicht wirklich dergleichen sey.

Als man endlich dieses talkartig scheinende Eisensalz in einer steinernen Retorte einer größern Hitze aussetzte, so gab es noch einen andern in seiner Art eben so sonderbaren Sublimat, als der krystallinische Sublimat in seiner Art war, jedoch von einer ganz verschiedenen Gattung. Er zeigte sich unter der Gestalt einer regulinischen Materie in äußerst kleinen und sehr glänzenden Theilchen, welche den obersten Theil der Gefäße überzog. Diese metallischen Theilchen waren so klein, daß man mit bloßen Augen, ja nicht einmal durch ein Glas unterscheiden konnte, ob sie eine regelmäßige Gestalt hätten; als man sie aber

durch ein gutes Vergrößerungsglas untersuchte, so entdeckte man ohne Mühe, daß es eben so viel kleine regelmäßiggebildete, sehr undurchsichtige Körperchen waren, die größtentheils sehr genau die Gestalt platter Durchschnitte von sechseckichten Prismaten, oder solcher Ziegelsteine hatten, deren man sich in Frankreich zur Auslegung des Fußbodens der Zimmer bedient. Diese Arten von Eisenkrystallen, deren Fläche die Farbe und den Glanz des aufs beste polirten Stahles haben, scheinen nicht in einem salzartigen Zustande zu seyn; es ist das Eisen selbst, welches sich wahrscheinlicher Weise auf diese Art durch die Wirkung des Feuers und der letztern Antheile der Salzsäure sublimirt hat. So viel ist gewiß, daß der Magnet sie sehr stark anzieht. M. Diese sehr auffallenden Erscheinungen lassen sich inzwischen sehr leicht erklären, wenn man nicht nur auf die älteren Erfahrungen von der Flüchtigkeit des salzsauren Eisens, sondern auch auf die neuern Entdeckungen in Betreff des verschiedenen Oxydations- oder Verkalkungsgrades des Eisens Rücksicht nimmt, deren bereits in dieser Abhandlung an mehreren Orten gedacht worden ist. Durch eine bis zum Glühen der Gefäße fortgesetzte Destillation des frischbereiteten salzsauren Eisens entstehen, außer der Absonderung wässeriger Theile und eines Theiles freywerdender Salzsäure, ganz offenbar drey sehr verschiedene, durch eine nach verschiedenen quantitativen Verhältnissen erfolgende Vertheilung des Lebensstoffes (Oxygens), folglich auch des damit im Gegentheil analogen unwägbaren Brennstoffes, bewirkt werdende Producte. Man erinnere sich der oben Th. I. S. 362. bemerkten verschiedenen Oxydationsgrade des Bleyes. Dasjenige Eisenproduct, was sich zuerst sublimirt, besteht in zwey verschiedenen Arten des salzsauren Eisens; das rothgefärbte enthält das Metall im höchsten, das weiße durchsichtige hingegen in weit niederm Grade der Oxydation, und zuletzt wird schwarzer Eisenkalk, der sich ebenfalls im niedern Oxydationsgrade befindet (S. oben S. 15.), mit fortgerissen. Um die Möglichkeit einer solchen Vertheilung zu deduciren, bemerke ich, daß in dem frischbereiteten blaßgrünen, durch Eintrocknen in verschlossenen Gefäßen weißwerdenden salzsauren Eisen 100 Theile regulinisches Eisen beynahe 51 Theile oder Procente Oxygen angenommen haben können, und das Oxygen in dem rothen salzsauren Eisen sich über 60 Procent erstrecken kann. Setzt man nun, daß $\frac{1}{3}$ nämlich $33\frac{1}{3}$ Theile des Eisens ihren Oxydationsgrad unverändert behalten, 17 Theile bis auf 25 Procent Oxygen in dem Verkalkungsgrad erniedriget, $49\frac{2}{3}$ Theile aber bis auf 60 Procent Oxygen in dem Verkalkungsgrad erhöhet wurden, so würden die den erwähnten Eisenmassen $33\frac{1}{3}$, 17 und $49\frac{2}{3}$ zukommenden Oxygensmassen 17, $4\frac{1}{4}$ und $29\frac{3}{4}$ und die Summe 51, nämlich der ganze Lebensstoffgehalt seyn, welche 100 Theile Eisen

Eisen anfangs angenommen hatten, als sie sich mit der Salzsäure vollkommen neutralisirten. M. vergl. die Artikel Metalle, Verkalkung und Verbrennen, ingleichen Gas, dephlogisticirtes. X.

Das Eisensalz, oder salzsaure Eisen, (es mag nun durch die Auflösung des regulinischen oder des schon verkalkten Eisens in Salzsäure entstanden seyn, X.) ist in dem Weingeiste auflöslich. Ungeachtet es sehr leicht zerfließt, so kann es dennoch zu Krystallen anschießen, wenn man es durch Abrauchen stark eindickt und hierauf erkalten läßt. M. Die mit regulinischem Eisen bewirkte Auflösung in der Salzsäure, welche, wie Bergmann (Anmerk. zu Scheffer's chem. Vorl. S. 220.) gedenket, erdharzicht riecht und süßlich schmeckt, (dahingegen die Eisenkalkauflösung zusammenziehender ist,) schießt, wenn die Säure die Oberhand hat, nur zu Nadeln, wenn selbige aber gehörig gesättiget oder neutralisirt worden, zu spathigen (blaß) hellgrünen Krystallen an, die (durch Einwirkung der atmosphärischen und Lebensluft, desgleichen durch einen kleinen Zusatz von Salpetersäure oder dephlogisticirter Salzsäure gefärbter werden, X.) im Feuer leicht fließen, ihre Säure in Destillirgefäßen austreiben lassen, und sich, wie Wenzel (v. d. Verwandtschaft S. 433.) anmerkt, aus ihrer Auflösung im Weingeiste krystallisiren, so wie sie auch, wenn sie an der Luft zerflossen sind, aus ihrem Deliquio wieder anschießen. Die Auflösung einer gleichen Menge von diesem Salze in Weingeiste erfolgt beym 66° Reaumur (Wenzel a. a. O.) Beym Erkälten bleibt nur etwa $\frac{3}{8}$ des Eisensalzes darin zurück. Im Abbrennen zeigt sich die Flamme des Weingeistes, mit Zurücklassung einer gelbbraunen dintenhaft schmeckenden Materie, mit hervorspritzenden glänzenden Funken überaus weiß und glänzend, wie die von dem Schwefeläther (Macquer in Rozier's Obss. sur la phys. To. IV. und daraus in Crell's N. E. VIII. 231 f. 241.). Die sogenannte goldfarbene Eisentinctur, Tinctura martis aurea, ist eine Auflösung des Eisensalzes im Weingeiste. Auch gehört die Bestucheffische weiße und gelbe Nerventinctur (welche eine durch Weingeist verdünnte Auflösung des höher oxydirten salzsauren Eisens in Schwefeläther ist X.) hierhier. S. den Artikel Tincturen. Man nennet dieses Salz (außer der oben S. 29. bereits angezeigten neuen gebräuchlichern Benennung salzsaures Eisen, Ferrum muriaticum, *Muriate de fer*, X.) auch (noch bisweilen wie ehemals X.) Eisenkochsalz; salzgesäuertes Eisen, salzsäurehaltiges Eisensalz. Sal ferri muriaticum. Ferrum salitum. Muriaticum ferratum. *Sel de fer, de mars, martial. Muriate de fer.* Salt of iron. Martial-salt. *Sale di ferro o di marte, o marziale.* Durch Kochen wird seine blaßgrüne wässerige Auflösung gelb und dann grünlich.

grünlich. Aetzende Lauge fällt das Eisen aus der Salzsäure schmutzig grün, Borax ebenfalls grün, die milden Laugensalze hingegen anfangs grünlichweiß, doch werden die Niederschläge im Liegen an der Luft grün und endlich im Trocknen zeigen sie sich als Eisenrost. Die salzsaure Eisenkalkauflösung giebt mit Alkalien sogleich einen rothen Niederschlag. Das mit Seifenwasser als weißer Schlamm gefällte Eisen wird gelb. Blutlauge, Kalchwasser, Erden und zusammenziehende Pflanzenstoffe schlagen das Eisen aus der Salzsäure eben so, wie aus der Vitriolsäure nieder. Zucker-, Weinstein- und Vitriolsäure zersezzen das Eisensalz. Auch thun dieses der Zink und der Braunstein. (Bergmann Opusc. Vol. III. p. 457. Rinmann a. a. O. B. II. S. 232 ff.) Selbst das metallische Quecksilber fällt, indem es einen Theil seines Brennbaren an das Eisen abgiebt und sich an dessen Stelle mit (Oxygen und mit) der Salzsäure verbindet, den metallischen Grundtheil dieses Salzes in Gestalt eines Kalkes. (Bergmann in Scheffer's chem. Vorles. §. 114.) Mit schmelzbarem Harnsalze entsteht ein weißgrauer Niederschlag. Mit Phosphorsäure vermischte salzsaure Eisenauflösung gab, beym langsamen Abrauchen, dunkelgrüne, im Feuer weiß, bey stärkerer Hitze blutroth erscheinende Krystallen, die sich bey der Schmelzhitze in einen magnetstrebenden Eisenklumpen verwandeln. Es überließ nämlich die Salzsäure nach und nach im Verfliegen der Phosphorsäure das Eisen. (Rinmann a. a. O.) Die aus Salzsäure gefällten Eisenkalke sind zum Rothmalen auf Schmelzglas besser, als die aus Salpetersäure gefällten. Vom Beitzen des Eisens durch Salzsäure, s. Rinmann a. a. O. B. II. S. 230 ff. Mit dem salzsauren Eisen kommt auch die durchsichtige und viereckig geblätterte weiße, an der Luft braunwerdende und zum Theil zerfließende Masse überein, welche nach der Sublimation der Eisenblumen zurückbleibt, (Vogel Inst. Chem. §. 566. Delisle Essai de Crystallogr. p. 82. Monnet Traité de la dissol. des metaux. De Morveau Anf. der Chem. Th. II. S. 643.) womit auch die oben erwähnte Eisensalzmasse des Herzogs d'Ayen verglichen werden muß. L. Das Königswasser (oder die mit Salpetersäure in Verbindung stehende Salzsäure R.) löset das Eisen mit vieler Heftigkeit auf und zeigt Erscheinungen, welche zum Theil mit denen, die die Auflösung dieses Metalles in der Salpetersäure, zum Theil mit denen, die die Auflösung desselben mit der (dephlogisticirten) Salzsäure einzeln hervorbringet, übereinstimmen. M. Denn wenn man dephlogisticirte (oxydirte) Salzsäure auf regulinisches Eisen gießet, so giebt erstere dem Eisen soviel Oxygen ab, als es zum nöthigen Verkalkungsgrade bedarf, und indem die oxydirte Salzsäure nunmehr wieder zu gemeiner Salzsäure wird, so löset leztere das Eisen auf, daher hier eigentlich gar keine

Gasent-

Gasentbindung Statt findet. Eben dieß geschieht durch gemeine Salzsäure und die Beymischung einer hinreichenden Menge von solchen Metallkalken, welche sich in einem sehr hohen Oxydationsgrade befinden, in welchem sie Oxygen darreichen können, z. B. schwarzer Manganesiumkalk Th. I. S. 428. brauner Bleykalk ebend. S. 362. und rother Quecksilberkalk. Setzt man aber der Salzsäure einen hinreichenden Theil Salpetersäure zu, so verkalkt sich das Eisen auf Kosten der letzteren, mithin entstehet, weil Salpetergas erzeugt wird, während der Auflösung des Eisens in Königswasser ebenfalls ein Aufbrausen, so wie während der Auflösung in jeder der beyden Säuren einzeln genommen, obgleich in letztern beyden Fällen die Gasarten, welche sich entwickeln, sehr verschiedener Natur sind. X. Zimmermann (Bergakademie S. 62 ff.) lösete nach und nach ohne Hitze einen Theil Eisenfeilspäne in einem aus einem Theile Salmiak und acht Theilen Salpetersäure zusammengesetzten Königswasser auf, und fand im Durchseihepapier eine, von der rothen Auflösung zurückgelassene weißgelbe Erde, die mit Kohlenstaub geglühet, sich vom Magnete anziehen ließ; auch setzte die zwey Jahr lang ruhig stehende und mit Wasser verdünnte Auflösung eine ganz weiße Erde, wahrscheinlich Siderum, (d. h. phosphorsaures Eisen) ab, und wurde nach völliger Abdampfung zu einer im Wasser unauflöslichen Materie von harzichter Consistenz. Das Königswasser ist für die Eisenkalke, wie Pörner in seinen Anmerk. zu Baume' Abhandl. vom Thone S. 81 erinnert, das beste Auflösungsmittel: vorzüglich wenn es nach Rinmann's (a. a. O. B. II. S. 234.) Angabe aus acht Theilen Scheidewasser und einem Theile Salmiak zusammengesetzt wird. Auch giebt das in Königswasser aufgelösete geschmeidige Eisen in der Kälte eine gelbe, Stahl hingegen in Kälte und Wärme (wegen des sich absondernden Kohlenstoffes X.) eine schwärzliche Auflösung. Je mehr Salzsäure im Königswasser ist, um desto mehr brennbares Gas erhält man. Colcothar von Eisenvitriol fordert in der Wärme zur Auflösung vier Theile Königswasser. Es entsteht dabey viel Schaum und es setzt sich theils weißes, theils braunrothes Pulver. L.

Monnet, welcher seinerseits eben diese Verbindung gemacht hat, ohne von den Versuchen des Herzogs d'Ayen Kenntniß zu haben, bemerkt in seiner Abhandlung von der Auflösung der Metalle, daß die Auflösung des Eisens in radicalem Essige nach ihrer völligen Sättigung so roth, wie Blut ausfällt; daß sie sich schwerlich durchseihen lässet, und etwas Ocher absetzt; daß sie bey weitem nicht den zusammenziehenden Geschmack besitzt, den die mit mineralischen Säuren gemachten Verbindungen des Eisens haben; daß er durch das Abrauchen noch mehr Ocher davon abgeschieden, und durch das Erkalten kleine brau-

ne und längliche Krystallen erhalten, und daß dieses Salz, auf glühende Kohlen gelegt, alle seine Säure leicht verloren und sich in einen Eisenkalk verwandelt habe, der die Farbe vom Spaniol hatte, sich in Säuren wieder auflöste und vom Magnete anziehen ließ; welches alles mit den von dem Herzog d'Ayen bemerkten Wirkungen sehr übereinstimmt. M. Die Eisenauflösung durch Essig, bey deren Entstehung stets entzündbare Luft aufsteigt, sieht inzwischen Anfangs nur gelb aus, wird aber nach und nach roth, ja rothbraun, und schmeckt nicht unangenehm zusammenziehend und süß. Sie setzt ungemein viel Eisenocher ab und bäckt nach und nach ganz in eine dem Sumpferze ähnliche Masse zusammen. Zink schlägt, so wie Braunsteinmetall, das Eisen daraus nicht regulinisch nieder, und die Arseniksäure entreißt selbiges der Essigsäure gleichfalls. (Bergmann Op. Vol. III. p. 458.) Das oben erwähnte essigsaure Eisen, Eisenessigsalz, essiggesäuerte Eisen, essigsäurehaltige Eisensalz (Ferrum aceticum. Sal ferri aceticum. Ferrum acetatum. Acetosum ferratum. *Acetate de fer. Sel aceteux martial ou de fer. Acéte de fer.* Acetous salt of iron. *Sale acetoso di ferro, o marziale.*) ist im Wasser selbst mit Hülfe der Wärme schweraufslöslich und wird beym Auflösen zerstört. Im Feuer läßt es seine Säure leicht fahren, und könnte, wie Dürande (S. de Morveau Anfangsgr. der Chym. Th. III. S. 25.) anrathet, einen zum innern Gebrauche sicherern radicalen Essig, als das Spangrün, geben. Auch alle Eisenniederschläge und der Eisenmohr geben mit verstärktem Essige digerirt rothe Auflösungen. (Ebenderselbe a. a. O. S. 26.) Westendorf (diss. de opt. acet. conc. etc. §. 37.) erhielt mit seiner starken Essigsäure von Eisen in der Kälte eine Auflösung mit einigem Blasenwerfen, in der Wärme aber mit entzündlichen Dämpfen. Die in der Wärme gemachte Auflösung setzte beym Erkalten rothe, unterm Vergrößerungsglase krystallinisch ausfallende Blättchen ab, welche das Wasser bey ihrer Auflösung blutroth färbten. Die Alkalien schlugen aus ihr grüne Eisenkalke nieder. Die Vitriolsäure benahm ihr die rothe Farbe und machte selbige helle und weiß; es erfolgte kein Niederschlag; aber die eingedickte Mischung gab eine Masse, aus der mit Hinterlassung eines Eisenvitriols Essigdämpfe aufstiegen. Eben diese Auflösung färbte die Goldauflösung bläulich und schlug sie gelb nieder, zersetzte die salpetersaure Quecksilberauflösung so, daß ein essigsaures Quecksilber zu Boden fiel; fällte die Zinnauflösung; wurde in der Wärme auf dem nassen Wege durch den Salpeter zersetzt; änderte aber weder die Auflösung von Silber, noch die vom Alaune, Kupfervitriole und Küchensalze. Borax fällt die essigsaure Eisenauflösung röthlich; essigsaure Quecksilberauflösung hingegen, mit ihr vermischt, giebt aus Eisen, Quecksilber und

Essig-

Essigsäure bestehende schneeweiße Krystalle. L. Das essigsaure Eisen wird nach Gren (S. dessen Handb. a. a. O. §. 3008.) mit Ausnahme der Boraxsäure von allen Säuren zerlegt, inzwischen kann wenigstens die Kohlensäure auch zu der Ausnahme gerechnet werden. R. Uebrigens wird die Auflösung des Eisens in der Essigsäure als Arzneymittel, (wovon die Tinctura martis adstringens und Tinctura martis Zwelferi Beyspiele liefern, R.) ingleichen in den Künsten zum Schwarzfärben des mit zusammenziehenden Vegetabilien gebeitzten Leders und Holzes, und zum Cattundrucken gebraucht. L.

Die Auflösungen des Eisens in Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Flußspathsäure und selbst in manchen andern Säuren sind, wenn sich das Eisen in dem zur Auflösung erforderlichen jedoch möglich niedrigsten Entbrennstoffungs- (Oxydations-) Grade befindet, nur sehr unbedeutend und zwar grünlich gefärbt. Sobald sich aber das aufgelöste Eisen in einen höhern Oxydationsgrad versetzt, so wird auch die Farbe weit stärker, daher unter solchen Umständen selbst das Berlinerblau dunkler an Farbe ausfällt, s. Th. I. S. 318. Je ein höherer Oxydationsgrad eintritt, destomehr verändert sich die Farbe jener Auflösungen in die gelbe oder röthliche R. und sie lassen, wenn man nicht einen Theil Säure aufs neue hinzumischet, im Stehen allezeit eine gewisse Menge gelbliche Eisenerde niederfallen, die man Ocher oder Eisensafran, Eisenkalk nennt. Dieser Unterschied kommt daher, weil das Eisen eine um desto größere Menge Säure erfordert, um sich aufgelöset zu erhalten, je mehr es von seinem brennbaren Wesen verloren hat.

Wenn man endlich die Eisenauflösungen, welche mit diesem Metalle sehr angefüllt sind, heiß macht, so werden sie, vornehmlich wenn sie mit Wasser verdünnt werden, trübe, und sezzen augenblicklich eine große Menge Ocher ab, welchen sie nur erst durch Länge der Zeit würden haben fallen lassen, wenn man sie nicht auf diese Art erhitzt hätte. Dieses erfolgt, weil das Eisen sich weit schneller entbrennbaret, wenn es von der Wärme unterstützt wird. M.

Es ist überhaupt etwas Schwierigkeiten unterworfen, die Eisenauflösungen auf der niedrigsten Oxydationsstufe dieses Metalles zu erhalten, weil dasselbe gleichsam jede Gelegenheit, wo es sich in höherm Grade entbrennbaren kann, begierig ergreift. Um inzwischen doch diesen Zustand bewirken zu können, schlägt Davy (s. Journal of the royal Institution of great Britain No. 14. 1803. p. 308 et 309. und übers. im N. Allg. Journ. d. Ch. B. I. S. 106—107.) das künstlich producirte Schwefeleisen (geschwefeltes Eisen oder Kies) vor; wird dieses nämlich mit Salzsäure, Essigsäure, verdünnter Schwefelsäure

und einer sehr verdünnten Salpetersäure übergossen, so kann die Luft wegen des während der Auflösung erzeugt werdenden Hydrothion (geschwefelten wasserzeugenden) Gases nicht so leicht eine höhere Oxydation des Eisens veranlassen. Inzwischen möchte hierbey doch noch zu bedenken seyn, daß wenn man auf absolute Reinheit sein Augenmerk richtet, dieses Mittel bey andern Säuren außer der Schwefelsäure eben nicht mit Sicherheit zu empfehlen ist, weil auch der Schwefel Gelegenheit nimmt sich zu oxydiren und, besonders wenn man sich der Salpetersäure als Auflösungsmittels bedient, mehr oder weniger Schwefelsäure zu erzeugen, welche alsdenn einen Mitbestandtheil der Auflösung ausmacht. X.

Die Eisenochern oder Eisenkalke, welche sich aus den Eisenauflösungen zu Boden setzen, sind demnach auch nicht mehr so auflöslich als das Eisen. Sie erfordern eine weit größere Menge Säure, oder können sich sogar darin nicht wieder auflösen, vornehmlich in der (ganz vollkommenen X.) Salpetersäure nicht, als wenn man besondre Handgriffe anwendet, M. welche inzwischen doch nur darauf zielen können, dem Eisenkalk einen Theil seines Oxygens zu entziehen. Aus eben dem Grunde sind alle Eisenkalke ohne Unterschied ihres höhern oder niedern Oxydationsgrades in gemeiner Salzsäure auflösbar, weil diese, welche das reguliniſche Eisen so leicht auflöset, denjenigen Eisenkalken, welche durch einen zu hohen Oxydationsgrad zur Auflösung unfähig werden, einen Theil Oxygen (Lebensstoff) entziehet und mit diesem als oxygenirte Salzsäure entweichet, während der noch übrige unverändert gebliebene Theil gemeiner Salzsäure das sich in einen niedrigern Oxydationsgrad versetzt habende Eisen auflöset. X. Monnet hat die sehr gute Bemerkung gemacht, daß der sehr entbrennbarte Eisenkalk mit der Vitriolsäure verbunden, ein leicht zerfließendes Salz giebt, welches die Materie der Mutterlauge des Eisenvitriols ist. M. Es ist dieses der sogenannte dephlogisticirte Eisenvitriol, (Vitriolum martis dephlogisticatum. *Vitriol de mars dephlogistiqué.* Dephlogisticated Vitriol of iron. *Vetriuolo marziale dephlogisticato.*) welcher nicht gern zu Krystallen anschießt, sondern in der Luft zerfließt. (Er wird auch Colcotharsalz genennet: inspissirt sieht dieß Salz fast weiß, die wässerige Auflösung desselben aber ziemlich rothgelb aus. X.) Man sehe davon ein mehreres Th. I. S. 621. Die Flußspathsäure greift das Eisen heftig an. Während der Auflösung steigen entzündliche Dämpfe (nämlich wasserzeugendes Gas X.) auf. Die Auflösung selbst schmeckt wie Eisenvitriol, krystallisirt sich nicht, giebt aber (wegen der Kieselerde, wodurch die in gläsernen Destillirgefäßen bereitete Flußspathsäure jederzeit mehr oder weniger verunreinigt ist X.) eine erst gelatinirende, dann harte Masse.

Vitriol-

Vitriolsäure sowohl als die bloße Hitze entbinden die Flußspathsäure. Auch der Eisenocher löste sich zu einer, wie Alaun schmekkenden Flüssigkeit auf. (S. K. V. A. H. 1771. und in Crell's chem. Journ. Th. II. S. 202.) Rinmann (a. a. O. B. I. S. 231. B. II. S. 235 ff.), der diese Erfahrungen bestätiget, bemerkt, daß sich die Flußspathsäure kaum durch Eisen sättigte; daß die Eisenauflösung durch Kochen viel von einem an der Luft roth werdenden Eisenkalke absetzte; daß die flußspathsaure Eisensafranauflösung farbenlos war; daß sich das Eisen durch Zucker- Weinstein- Kochsalz- Vitriol- (Salpeter- Salz-) Arsenik- und Phosphorsäure der Flußspathsäure entreissen; durch Blutlauge, zusammenziehende Pflanzenstoffe, Zink und Braunsteinmetall, Kalk- Schwer- Strontin- und Bittersalzerde und schmelzbares Harnsalz, wie aus andern Auflösungen; durch Alkalien und Kalkwasser mit Kieselerde vermengt, und zwar namentlich vom ätzenden Pflanzenalkali gelbgrün; vom Kalkwasser hellgrünlichweiß, vom Mineralalkali bräunlichweiß, vom flüchtigen Alkali gelbgrün, vom Weinsteinsalz (reinen milden Kali X.) lichtbraun und schmutziggrün fällen ließ. Letztere Niederschläge werden im Feuer rostfarben, aber der mit Kalkwasser bleibt im Schmelzglase, jedoch mit blauen Flecken, (wegen der großen Menge zugleich wieder hergestellten Flußspathes X.) weiß. Ein flußspathsaures Eisen, Ferrum fluoricum, *Fluate de fer* oder flußspathsäurehaltiges Eisensalz (Sal martis fluoratum. Ferrum fluoratum. Fluoratum martiale. *Sel fluor de fer* ou *fluorique de fer.* Fluoreous salt of iron. *Sale fluore marziale.*) in fester Gestalt kennt man noch nicht.

Die Wirkungen der Arseniksäure auf das Eisen sind schon Th. I. S. 261. angeführt worden. Rinmann (a. a. O. B. II. S. 240.) schmolz aus der weißen Gallerte, welche die arseniksaure Eisenauflösung von selbst absetzt und die arseniksaures Eisen, sonst auch Eisenarseniksalz oder arsenikgesäuertes Eisen (Ferrum arsenicicum. Sal ferri arsenicale. *Arseniate de fer. Sel arsenical de fer.* Arsenical salt of iron. *Sal arsenicato di ferro.*) genannt zu werden verdient, eine schwarze Schlacke mit runden Eisenkörnern, die aber der Magnet erst nach verjagtem Arsenik zog. Die Alkalien fällen das Eisen aus der Arseniksäure anfangs grünlichweiß, oder zuweilen grünlich. Mit der Zeit aber wird der Niederschlag roth. Kalkwasser fällt es weiß und der Niederschlag bleibt es auch nach dem Trocknen. Zusammenziehende Stoffe machen die Auflösung des Eisens in Arseniksäure schwarzgrau. Alle die obgedachten Niederschläge werden in der Hitze erst grünlichweißgrau, bey vermehrter Hitze schwarzgrau und nun magnetstrebend. Der vom Harnperlsalz gefällte weißlichgraue Niederschlag wird in der Hitze gelbgrün. Auf Eisensafran wirkt die Arseniksäure nur schwach. Ueber einen

nen vierten Theil Eisenfeile abgezogen, veranlaßt sie eine Selbstentzündung, bey welcher sich metallischer und verkalkter Arsenik sublimirt. Indessen entsteht doch bey Auflösung des Eisens in Arseniksäure nicht leicht brennbares Gas, (weil die Verkalkung des Eisens auf Kosten eines Theils der Arseniksäure geschieht, und dieser Theil der Arseniksäure in weißen Arsenik umgeändert wird. X.) Aus der Essigsäure schlägt gedachte Säure das Eisen grünlich nieder. Der Niederschlag wird zwar in der Wärme lichtgrau, aber an der Luft hält er ausgesüßt als eine grüne Wassermalerfarbe. (Die arseniksauren Neutralsalze schlagen übrigens das Eisen aus allen Säuren nieder, wenn kein Ueberschuß von Säure in der flüssigen Auflösung obwaltet. X.) de Morveau (Anfangsgr. der theor. u. pract. Chem. Th. II. S. 238.) erhielt durch das Digeriren von Eisenfeilspänen in einer wässerigen Arsenikauflösung eine gelbe Flüssigkeit, die zu halbkugelichen Krystallen anschoß, welche auf Kohlen weiß werden, aufschwellen, nach Knoblauch riechen und ein schwarzes zerreibliches Pulver hinterlassen; sich gut im heißen Wasser auflösen; den Veilchensyrup grün färben; sich durch Kalkwasser und Alkalien nicht zersetzen lassen, aber mit Galläpfelaufguß schwarz niederschlagen; mit der Blutlauge endlich keinen blauen Niederschlag geben, außer wenn man irgend eine Säure (waren es auch eisenreine Säuren?) zu der alsdann grünwerdenden Mischung hinzugießt.

Ueber die Wirkungen der Benzoesäure auf das Eisen s. m. Th. I. S. 308. Die Bernsteinsäure gab Wenzeln (v. d. V. S. 331.) mit Eisenniederschlage eine Auflösung, aus der sich kleine braune durchsichtige sternförmige Krystallen erhalten ließen, und aus welcher zwar der Zink, aber nicht die Alkalien, das Eisen niederschlug. Pott hingegen (Mém. de l'Acad. de Berl. To. IX. Mineral. Belust. Th. II. S. 118.) und Stockar de Neuforn (diss. de Succin. §. 33.) erhielten aus der wenig gefärbten Auflösung des metallischen Eisens, die ohne Brausen (jedoch ohne Zweifel mit Erzeugung von brennbarem Gas X.) und geschwind und mit vielem Eisensafranabsatze erfolgte, mit aufgelöstem Alkali einen weißen Niederschlag, der nach und nach gelb, und endlich, vorzüglich bey darzu gegossenem Wasser, grün wurde. L. Eigentlich aber verbindet sich die Bernsteinsäure am vollkommensten mit dem Eisen, wenn solches sich in einem höhern Oxydationsgrade, als der in dem grünen Eisenvitriol ist, befindet, daher auch selbst der vorhin bemerkte niederfallende Ocher oder Eisensafran noch bernsteinsäurehaltig ist. Durch bernsteinsaure Neutralsalze wird das Eisen, wenn es hinreichend oxydirt oder entbrennbaret ist, aus den Auflösungen mit Sicherheit gefället, und diese Erscheinung zur Abscheidung des Eisens von andern Metallen sehr vortheilhaft benutzt. S. Th. I. S. 433.

Inzwi-

Inzwischen zerlegt sich nach Bucholz Bemerkung im N. Allg. Journ. d. Chem. a. a. O. das bernsteinsaure Eisen im siedenden Wasser zum Theil wieder und erzeugt zwey Verbindungen, deren eine ein etwas bernsteinsäurehaltiges Eisenoxyd oder Eisenkalk, die andre aber eine nur etwas eisenhaltige Bernsteinsäure ist; auch wird das bernsteinsaure Eisen schon von der Salpetersäure, weit vollständiger aber von der Salzsäure aufgelöset, daher man sich, wenn man bernsteinsaure Neutralsalze zur gänzlichen Abscheidung des Eisens anwenden will, nicht nur des Aussüßens mit heißem Wasser enthalten, sondern auch den neutralen Zustand beyder zusammenzumischenden Flüssigkeiten vollkommen bewirkt haben muß. R. Aus dem Gesagten ergiebt sich übrigens ohne Zweifel die Möglichkeit eines vollständigen bernsteinsauren Eisens, bernsteingesäuerten Eisens oder bernsteinsäurehaltigen Eisensalzes (Ferrum succinicum. Sal ferri succinicum. Ferrum succineum. *Succinate de fer. Sel carabique de fer. Carabite Martial.* Salt of amber martial. *Sale succinato marziale*). Von den Wirkungen der Wasserbley- und Schwerstein- oder Wolframsäure auf das Eisen wird gehörigen Ortes gehandelt werden. L. Der Verbindungen der Chromsäure mit dem Eisen ist bereits Th. I. S. 573 und 589. gedacht worden, allein bis jetzt sind ihre verschiedenen Verhältnisse noch nicht ins Licht gestellt. R.

Was die Wirkung des Sedativsalzes oder der Boraxsäure auf das Eisen betrift, so hatte schon Monnet einige Versuche gemacht, aus denen sich ergeben hat, daß diese zwey Materien sich verbinden können und ein Salz geben, welches in sehr kleinen, gelblichen, seidenartigen, undurchsichtigen Krystallen erscheint, und zu seiner Auflösung viermal mehr Wasser, als das reine Sedativsalz erfordert. M. Nach de Morveau (Anfangsgr. der th. u. pr. Ch. Th. II. S. 271) läßt sich das Eisen von der Boraxsäure unter allen Metallen am liebsten auflösen. Nach einem viertelstündigen Sieden mit reinen Eisenfeilspänen hatte die Auflösung dieses Salzes eine Bernsteinfarbe angenommen, und gab durchs Stehen einen gelben eisenschüssigen Bodensatz und durchs Abrauchen büschelförmige, am Rande gelbliche Krystallen, die zwar, wie der Niederschlag durch Laugensalz lehrte, wenig Eisen enthalten, aber doch mit Blutlauge zerstört einen bläulichgrünen Satz fallen lassen, und von de Morveau zum Arzneygebrauch empfohlen werden. L. Weit vollkommener und auf leichtere Art erhält man das boraxsaure Eisen, Ferrum boracicum. *Borate de fer.* Martial borax. *Borrace di marte*, welches durch Alkalien und, die Kohlensäure ausgenommen, durch alle Säuren zerlegt wird, als eine schwer im Wasser auflösbare Verbindung, wenn man eine durch Boraxsäure vollkommen neutralisirte Boraxauflösung mit einer neutra-

neutralen schwefelsauren Eisenauflösung (grünen Eisenvitriol) zusammenmischet, durch die Wirkung der doppelten Verwandtschaft. X. Der aus dem Eisenvitriol mit Borax gefällte aschgraue Niederschlag, der nach der Aussüßung im Feuer zur schmutzigfarbenen Schlacke schmelzt, (Wenzel v. d. Verw. S. 360.) ingleichen das durch Borax aus Salpeter-, Salz- und Essigsäure niedergeschlagene Eisen lösen sich in Sedativsalzlauge ebenfalls durch Digeriren auf, und geben ein boraxsaures Eisen, Ferrum boracicum, *Borate de fer*. Ein mehreres s. bey dem Worte Sedativsalz in dem Artikel Salze. L.

Die vegetabilischen Säuren haben ebenfalls auf das Eisen Wirkung. Man ersieht aus den Versuchen von d'Ayen, daß der radicale Essig die Eisenfeilspäne mit Hülfe der Wärme, jedoch mit weit geringerer Wirksamkeit als die mineralischen Säuren, auflöset; daß die Essigsäure mit dem Eisen sehr gering zusammenhangt, weil man sie leicht durch die Destillation davon scheiden kann; daß sich bey dieser Operation kein Theilchen Eisen vermittelst der Essigsäure sublimirt hat, M. und daß das Eisen welches im Rückstande bleibt, nur denjenigen Verkalkungsgrad erlitten hat, durch welchen es nicht gehindert werden kann, sich noch von dem Magnet anziehen zu lassen. X.

Die vegetabilischen Säuren lösen überhaupt das Eisen sehr leicht auf, und es wird während der Operation jedesmal wasserzeugendes Gas entbunden, wenn man auch kein Aufbrausen wahrnimmt. X. Die Weinsteinsäure besonders giebt mit diesem Metalle eine Art von metallischem tartarisirten Weinstein, (eisenhaltiges weinsteinsaures Kali) der sogar zerfließend ist, und dann tartarisirte Eisentinctur genennt wird. So macht man auch durch die Vermischung der Weinsteinsäure mit Eisenfeilspänen die Stahl- Eisen- oder Wundkugeln, die im Wasser aufgelöset einen wahren auflöslichen Eisenweinstein oder eine tartarisirte Eisentinctur geben. M. Eine gesättigte Eisenauflösung durch Weinstein giebt (weil hiezu gemeiniglich längere Zeit erfordert wird und das Eisen dabey Gelegenheit nimmt, sich durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft und selbst auf Kosten eines Theiles Weinsteinsäure in einen höhern Oxydationsgrad zu versetzen, X.) eine braunrothe, herbschmeckende, mit Galläpfelbrühe sich schwärzende, zu einem zerfließbaren braunen Breye verdickbare Auflösung, die der Zink zum Theil, alkalische Salze aber nicht fällen. Eine ungesättigte Eisenauflösung durch Weinstein hingegen, worzu man z. B. gegen einen Theil Eisenfeilspäne vier Theile Weinsteinkrystallen genommen hat, (wobey das Eisen nicht so viel Zeit und Gelegenheit hat, einen höhern Oxydationsgrad anzunehmen X.) schießt zu grünen spathförmigen, luftbeständigen, mäßig herbschmeckenden Krystallen an, welche auf glühenden Kohlen aufschwellen,

und mit einem brennzlichen Weinsteingeruche und Hinterlassung eines schwärzlichen Pulvers, aus welchem der Magnet die Eisentheilchen anzieht, verbrennen. Diese Verbindungen werden Eisenweinstein, Stahlweinstein, Tartarus chalybeatus, Ferrum tartarisatum. *Tartre martial.* Martial tartre. Tartareous salt of iron. *Tartaro marziale* genennt. L. Er ist eigentlich ein doppeltes Doppelsalz oder sogenanntes dreyfaches Salz, worin zwey verschiedene Stoffe, nämlich hier das Eisen und das Kali mit einer und derselben Säure, welches im gegenwärtigen Falle die reine Weinsteinsäure ist, verbunden sind. R. Man kann auch den Weinstein mit dem Eisen vereinigen, wenn man die Eisenvitriolauflösung mit der Seignettesalzauflösung vermischt; ingleichen wenn man den Eisenvitriol mit Weinstein bearbeitet, (s. in dem Artikel Tincturen die tartarisirte Eisentinctur,) indem die Weinsteinsäure nach Bergmann's Bemerkungen (Nov. Act. Upsal. To. II.) mit dem Eisen sich lieber als die Vitriolsäure verbindet und zu (einem dreyfachen Salze von) gelblichen Krystallen neben dem vitriolisirten Weinsteine oder Glaubersalze anschießt. Die reine Weinsteinsäure mit Eisenvitriol zu gleichen Theilen im Wasser aufgelöst, gab eine Mischung, in welcher, nachdem sie zur Hälfte abgeraucht worden, schuppichte, eisenhaftschmeckende, schwerauflösliche, mit Blutlauge erst bey der Dazukunft der Salpetersäure (weil diese durch Darreichung des Lebensstoffes oder Oxygens einen höhern Oxydationsgrad des Eisens bewirkt, m. vergl. S. 36. und Th. I. S. 318. R.) einen blauen Niederschlag gebende Krystallen herumschwammen. von Päcken (diss. de Sale acido essent. tartari, Götting. 1779. p. 16.) oder vielmehr Klaproth fand, daß die reine Weinsteinsäure das Eisen mit langsamen Aufbrausen angriff, oder mit dem Aufgelösten auch als ein körnichtes graues Pulver zu Boden fiel. Mit dem durch Alkali bereiteten Eisenniederschlage aus dem Vitriole hingegen digerirt wurde sie purpurroth, und die abgerauchte Feuchtigkeit gab eine harzähnliche leberfarbene Masse. L. Offenbar sind dieß zwey ganz verschiedene weinsteinsaure Eisenproducte, oder Gattungen des weinsteinsauren Eisens, Ferrum tartaricum, *Tartrite de fer,* deren Verschiedenheit vorzüglich auf dem niedern und höhern Oxydationsgrade des Eisens beruhet. R. Rinmann (a. a. O. B. II. S. 241.) fand, daß die reine Weinsteinsäure das Eisen in der Kälte wenig angriff; bey mäßiger Wärme aber selbiges mit Entwickelung brennbarer Luft gut auflösete und in der Siedehitze damit gelatinirte. Mit Wasser verdünnt erschien die Auflösung (welche ich nicht für gesättigt gewesen zu seyn, halten kann, R.) helle und farbenlos, schmeckte dintenartig, wurde mit mildem mineralischen und flüchtigen Alkali, so wie mit Schwefelleber (wegen der großen Menge zugleich entstehenden

Weinsteinrahms ebenfalls R. weiß, mit mildem Kali gelb, mit ätzendem hingegen erst grau, dann gelb; mit Blutlauge blau; mit zusammenziehenden Pflanzenstoffen schwarz gefärbt; auch durch die alkalischen Erden, durch die mehrmals gedachten Metalle, ingleichen durch die Zuckersäure, aber durch keine andre Säure zersetzt. L. Bey einem Ueberschuß von Weinsteinsäure erhält man durch das Eindicken der Auflösung eine zähe, im Weingeist weit leichter, als das neutrale Product, auflösbare und in der Hitze schwarz werdende Masse. R. Reine Weinsteinsäure in Essigsäure aufgelöst, giebt mit Eisen gekocht, eine braune Auflösung ohne weißen Satz, aus der sich mit Alkali eisenschüssiger Weinsteinrahm als gelbgrünliches Pulver niederschlägt, der sich in mehrerm Alkali wieder auflöset.

Es ist keine einzige bekannte Pflanzensäure, darin sich das Eisen nicht auflösen sollte. Vorzüglich verdienen hier die zum Arzneygebrauch gewöhnlichen Auflösungen des Eisens in Rhein- und andern Weinen, ingleichen in Aepfel- und Quittensaft, die man mit etwas Weingeist und Zuckerwasser nach dem Abdampfen bis zur Hälfte versetzt, Eisentincturen nennt, erwähnt zu werden. Die letzten beyden Auflösungen bis zur Honigdicke abgeraucht, geben das Aepfel- und quittensafthaltige Eisenextract (Extractum martis pomatum et cydoniatum). Von der Wirkung der Aepfel- und Citronensäure auf das Eisen ist Th. I. S. 7 und 608. gehandelt worden. Lewis (Zusammenh. der Künste Th. I. B. 1.) fand diese Auflösung zur Bereitung einer guten Dinte weniger geschickt, als die Eisenvitriolauflösung. Das Sauerkleesalz, dessen Säure, wie nun bereits seit langer Zeit bekannt, die Zuckersäure ist, löset das Eisen und seine Niederschläge auf; Savary (diss. de Sale acetosell. §. 12.) erhielt keine Krystallen daraus; allein Wenzel (v. d. Verw. S. 318.) bekam dunkelgrüne, rhomboidalische luftbeständige Krystallen, und die Alkalien konnten das Eisen aus der Auflösung nicht niederschlagen. Rinmann's (a. a. O. B. II. S. 253 f.) mit freyer Sauerkleesalzsäure gemachte Eisenauflösung gab mit Laugensalzen einen anfangs weißen, dann grünlichen, endlich rostfarben werdenden Niederschlag. Und mit Sauerkleesalz versetzter Eisenvitriol gab auf dem nassen Wege einen dem sogleich zu gedenkenden zuckersauren Eisenniederschlag ähnlichen. L. Es findet bey der Wirkung des Sauerkleesalzes und der Zuckersäure auf das Eisen in Betreff des Unterschiedes der Verbindungen eben die Analogie, wie bey dem Weinstein und der Weinsteinsäure Statt. R. Bergmann's Zuckersäure giebt mit einigem Brausen und Brenngasentwicklung eine Auflösung des metallischen Eisens, die süßzusammenziehend schmeckt, und wenn sie ohne Wärme gemacht worden ist, zu gelbgrünen prismatischen Krystallen anschießt, die

sich

sich leicht im Wasser auflösen, gegen 45 Theile Eisen 55 Theile Zuckersäure halten, in der Wärme verwittern, durch Feuer die Zuckersäure weggeben, und alsdann eine äußerlich mit glänzenden hellen Schuppen bedeckte braune eisenschüssige Masse hinterlassen. S. Bergmann de acido Sacchari §. 16. Siedehitze macht die Eisenauflösung unklar. Das Eisen scheidet sich nun, wie aus der Weinsteinsäure, fast gänzlich als ein weißer Niederschlag. (Rinmann a. a. O. B. II. S. 244.) Auch löset die Zuckersäure Eisenkalke auf und zerstört den Eisenvitriol, mit dessen Eisentheilen sich selbige verbindet und einen citrongelben Niederschlag liefert, der (so wie das citronsaure Eisen Th. I. S. 608. R.) mit Zucker- oder Gummiwasser eine schöne Malerfarbe giebt. Im Glühen wird das Product roth. Zu Schmelzglasmalerey schickt es sich so wie alle aus Pflanzensäuren gefällte Eisenkalke nicht. Obiges krystallinisches Salz ist also ein zuckersaures oder kleesaures Eisen, zuckergesäuertes Eisen, zuckersäurehaltiges Eisensalz. Ferrum saccharicum s. oxalicum. Sal martis saccharatum. *Sucrite ou Oxalate de fer, Sel de mars sucré.* Sugared salt of iron. *Sale zucheroso di ferro.* Als Rinmann (a. a. O. B. II. S. 248.) Eisenblech mit einem aus Birkenspänen destillirten Holzessige gelind digerirte, wurde das Bley vom Glühespan sehr gut reingebeizt und in rectificirter Holzsäure löseten sich Eisenfeilspäne in Kälte und Wärme auf. Auf der Auflösung schwamm Eisenkalk. Geseiht sahe sie bläulichgrün, wurde aber nach mehr abgesetztem Eisenkalke helle und braun. Aetzsalz fällte sie rothbraun, mildes Kali wieder auflösbar. Damit gebeiztes Baumwollenzeug wurde in Galläpfelbrühe sehr schwarz.

Die Wirkungen der Ameisensäure auf das Eisen sind Th. I. S. 169. angeführt worden. Crell's Fettsäure löset das Eisen leicht auf. Die zusammenziehend schmeckende Eisenauflösung schießt zu nadelförmigen, an der Luft zerfließbaren Krystallen an. (Fettsaures Eisen, fettgesäuertes Eisen. Ferrum sebacicum. Sal martis sebaceum. Sebaceum ferratum. *Sebacite de fer. Sel sebacé de fer.* Greased salt of iron. *Sale sebaceo di ferro.*) S. chem. Journ. II. 126. In der Phosphorsäure löset sich das Eisen mit Gewalt und mit Entbindung entzündlicher Luft, (de Morveau Anf. der Ch. III. 97.) welche, wie Phosphorus, mit grünlicher Flamme abbrennt (Rinmann II. 250.) völlig auf, und giebt damit Krystallen, (Marggraf chem. Schr. Th. I. S. 54.) welche ein mit Säuren übersättigtes phosphorsaures Eisen, Ferrum phosphoricum acidulum, *Phosphate de fer acidule*, von grünlicher Farbe (Rinmann a. a. O.) und luftbeständig sind, auch im Feuer zu einem granatähnlichen Glase schmelzen; doch darf die Säure nicht ganz gesättigt werden,

denn sonst fällt alles zusammen L. (nämlich das neutrale phosphorsaure Eisen, Ferrum phosphoricum. *Phosphate de fer.* Phosphoreous salt of iron, *Sale fosforico di ferro*, welches mit dem sogenannten Wassereisen, Siderum, einerley ist, R.) nieder, und dieses ist selbst im kochenden Wasser schweraufloslich, löset sich aber in Schwefelsäure (und Salzsäure) ganz auf, und kann nach Wenzel (v. d. Verw. S. 229—231.) daraus durch Zink reguliniscb, durch Alkalien aber grau niedergeschlagen werden. L. Nach meinen Erfahrungen nimmt das absolut neutrale phosphorsaure Eisen, wenn sich das Metall im niedrigsten Grade der Oxydation befindet, im Glühfeuer eine schöne ziemlich dunkelblaue Farbe an. R. de Morveau (a. a. O. S. 95.) erhielt aus der sogleich abgedampften Eisenauflösung in Phosphorsäure ein weißes an der Luft zerfließendes Magma, welches auf Kohlen wallte und auf dem ein Theil in Gestalt einer weißen Schlacke herumschwamm. Nach ebendesselben Erfahrungen schlägt die Phosphorsäure die Auflösungen des Eisens in Vitriol- und Salzsäure nicht nieder, benimmt aber den Eisenspathauflösungen durch Essig- und Salpetersäure ihre rothe Farbe. Durch die Feuchtigkeit des schmelzbaren, Säureüberschuß enthaltenden Urinsalzes wird das Eisen mit Brausen aufgelöst; die Auflösung fand Marggraf (a. a. O. I. 85.) trübe, leimig, bläulich; Wenzel (v. d. Verw. S. 346.) weiß und helle; letztere ließ sich auch nicht durch Alkalien, aber wohl durch Schwefelleber und durch Galläpfel schwarz niederschlagen. Mit einem Drittel Eisenfeilspänen geschmolzen, giebt selbiges unter phosphorischen Blitzen zum Theil eine grünliche Masse, und zum Theil eine metallische glasigte Schlacke; mit einem Drittel Eisenkalke aber ein derbes schwarzbraunes Glas. Marggraf chem. Schr. Th. I. S. 86 u. 93. Rinmann's (a. a. O. B. II. S. 251.) mit der noch nicht ganz von Salpetersäure geschiedenen Knochenphosphorsäure bereitete Eisenauflösung wurde durch halbmildes Pflanzenlaugensalz roth, durch mildes mineralisches und flüchtiges erst milchweiß, dann grünlich, zuletzt rostfarben und durch schmelzbares Harnsalz zu einem, wie es scheint, dreyfachsalzartigen Niederschlag gefällt.

Saure Milch sättigt sich mit Eisen so, daß sie mit zusammenziehenden Stoffen zur Lederschwärzung nützt. Scheelens Milchsäure löset das Eisen mit Brenngasentwickelung mit brauner Farbe unkrystallisirbar auf. (K. V. A. N. H. 1780. und daraus in Crell's N. Entd. VIII. S. 153 f.) Milchzuckersäure giebt mit Eisenkalke eine sehr schweraufloslich Salzart; kann aber den Eisenvitriol nicht zersetzen (Scheele ebendaselbst S. 274. und bey Crell a. a. O. S. 190.)

Durch

Durch Digeriren lösete Eyweiß sowohl als Galle etwas Eisen auf (S. meine Diss. Animadv. de ferro. Viteb. 1785. §. 7. L.), daher es eben nicht befremden darf, daß das Blut einen nicht unbeträchtlichen Eisengehalt besitzt, da in diesem der Eyweißstoff einen Hauptbestandtheil ausmacht, m. s. d. Artikel Blut. R. Von den Wirkungen der Berlinerblausäure auf Eisen S. Th. I. 137 und 315 u. f.

Die Kohlensäure oder die sogenannte fixe Luft löset, wenn sie dem Wasser mitgetheilt ist, wie Lane (Philosoph. Transact. Vol. LIX. p. 216.), Brownrigg (Phil. Transact. Vol. LXIV. p. 357.) und Bergmann (de acido aereo §. 14.) zeigen, Eisenfeilspäne auf. (Das mit Kohlensäure gesättigte Wasser kann ungefähr $\frac{1}{10500}$ seines Gewichts vom Eisen aufgelöset enthalten. R.) Ein solches Eisenwasser besitzt einen zusammenziehenden Geschmack, wird mit Galläpfelbrühe purpurfarben, bläulich und schwärzlich, giebt mit Blutlauge einen blauen Niederschlag, wird an der freyen Luft selbst zerstört und setzt einen Eisenocher ab, läßt sich durch völlig milde Alkalien nicht, durch ätzende aber ganz von seinem Eisengehalte befreyen, und ist eine Nachahmung der mineralischen Stahlwasser. L.

Gemeiniglich kann man das in jeder Säure aufgelöste Eisen so wie alle andere Metalle durch absorbirende Erden oder alkalische Salze daraus scheiden. Allein dieses Metall gewährt bey seinem Niederschlagen durch feuerbeständiges Laugensalz, unter verschiedenen Umständen verschiedene Erscheinungen. M. In so ferne nämlich das Eisen in seiner Verbindung mit Säuren nur den niedrigsten Oxydationsgrad behauptet, welcher zur Auflösung und Neutralität nothwendig ist, findet auch keine Auflösung der durch Laugensalze bewirkten Niederschläge in dem überflüssig zugesetzten Fällungsmittel Statt, R. wie denn auch regulinisches Eisen sich in einem reinen oder kohlensäureleeren Alkali beym Digeriren gar nicht auflöset, sondern von dessen Auflösung vielmehr wider den Rost geschützt wird, (Rinmann a. a. O. B. II. S. 168. 259. 262.) L. Sobald aber das Eisen einen höhern Oxydationsgrad annimmt, so wird es fähig, sich in einem Uebermaß der zum Niederschlagen angewandten kohlensauren, besonders der feuerbeständigen Laugensalze aufzulösen, welches Stahl entdeckt hat, (S. dessen Opusc. phys. chem. med. *Hal.* 1715. 4. S. 742 f.) R. Man darf nur eine mit der Salpetersäure gemachte Eisenauflösung in gutes, zu einer Feuchtigkeit zerflossenes Alkali gießen. Anfänglich erscheint ein Niederschlag von einer fast röthlichen Farbe, welcher sich beym Umschütteln der Feuchtigkeit sogleich auflöset und ihr seine Farbe mittheilt. Man kann durch dieses Mittel in dem feuerbeständigen Alkali eine beträchtliche Menge von Eisen auflösen lassen. Wenn

es

es mit selbigem sehr angefüllt ist, so nennt man es Stahl's alkalinische Eisentinctur. Es ist nichts desto weniger nöthig anzumerken, daß diese Operation ohne gewisse besondere Umstände nicht vollkommen gelingt. M. Das Haupterforderniß ist inzwischen immer die höchstmögliche Oxydation des Eisens, außerdem aber noch ein gewisses quantitatives Verhältniß zwischen dem durch die Fällung entstandenen Neutralsalze und dem in Ueberschuß zugesetzten Laugensalze; denn das Ganze ist eine mehrfache genaue Verbindung, welche nöthig zu seyn scheint, um die Auflösung des Eisenkalkes in dem kohlensauren Laugensalze desto sicherer zu bewirken. X. Aetzendes Alkali kann die Auflösung nicht bewirken. Am schicklichsten ist ein gutes zerflossenes aus dem Weinstein erhaltenes Kali darzu, und dieses wirkt vornehmlich durch seinen Kohlensäuregehalt auf das Eisen. Bey einem dem Stahlischen ähnlichen Verfahren habe ich auch mit einer reichhaltigen Auflösung des reinsten mineralischen Alkali, ingleichen mit einer Auflösung von dem flüchtigen aus Salmiak bereiteten Alkali das Eisen aufgelöst, und mit Hülfe einiges Umschüttelns blutrothe Eisenauflösungen erhalten. Mit dem gemeinen Salmiakspiritus und einer salzsauren Eisenauflösung hat Wallerius (phys. Chem. Abth. 4. S. 304. und Rinmann a. a. O. B. II. S. 262.) mit ätzendem Salmiakspiritus auf obige Art ebenfalls eine alkalischflüchtige Eisenauflösung bereitet, L. welches leicht einzusehen ist, weil hier salzsaures Ammonium oder Salmiak entstehet und dieser sich sehr leicht mit Eisenkalk verbindet. X. Auch auf trocknem Wege lösen die feuerbeständigen Laugensalze das Eisen auf, wie aus der Probierkunst hinlänglich bekannt ist. Von einer durch Schmelzen mit zugesetzter Kieselerde und durch nachheriges Zerfließen erhaltenen eisenschüssigen Kieselfeuchtigkeit s. Rinmann a. a. O. B. II. S. 260. L.

Wenn die alkalische Eisentinctur mit Eisen sehr übersetzt ist, so läßt sie in der Folge einen Theil davon in der Gestalt eines sehr feinen Eisenkalkes fallen, der ziegelröthlich gelb aussieht, und sie verliert zugleich etwas von der Stärke ihrer Farbe. Man kann alles Eisen in der nämlichen Gestalt geschwind daraus scheiden, wenn man das Alkali durch irgend eine Säure sättiget. Dieser Eisenniederschlag ist Stahl's (eröffnender) Eisensafran. Er ist (wenn man durch sehr gelinde Trocknung für seine gehörige Lockerheit sorget X.) in den Säuren ziemlich (am vollkommensten aber in der Salzsäure X.) auflöslich, M. und durch ein sehr heftiges Feuer wird derselbe nach Verlust eines Theiles säurezeugenden Stoffes, oder Stoffes der Lebensluft wieder in schwarzen Eisenkalk verwandelt. X. Ein gleiches kann durch Digestion mit ätzender Kalilauge und insbesondre durch Ammonium geschehen; im letzten Falle wird Stickgas entwickelt, indem

indem der wasserzeugende Stoff des Ammoniums auf Kosten des höhern Oxydationsgrades des Eisens zu Wasser wird. Durch Vermengung mit Eisenfeile und Glühung in verschlossenen Gefäßen wird eben dieser Zweck erreicht, so auch durch Benetzung mit milden Oelen und Glühen, im letztern Falle aber ist das erhaltene schwarze Oxyd mit etwas Kohlenstoff verunreiniget. R.

Das Eisen schlägt die meisten der in den Säuren aufgelösten Metalle nieder, und diese durch Eisen niedergeschlagenen Metalle haben in den mehresten Fällen ihre metallische Gestalt und ihren metallischen Glanz, wie dieses überhaupt allen Metallen wiederfährt, welche durch andre Metalle von den Säuren geschieden werden, indem das niederschlagende Metall seinen Brennstoff dem niedergeschlagenen Metalle darreicht, (und dieses dagegen sein Oxygen dem niederschlagenden Metalle giebt. R.) Ein Beyspiel aus den Arbeiten im Großen gewährt das aus der Vitriolsäure gefällte Kupfer (Cämentkupfer), zu dessen Niederschlagung sich Gußeisen nicht so gut, als Stabeisen schickt (Schlüter vom Hüttenw. S. 507.). Indessen lassen sich die meisten aus Salpetersäure durch Eisen gefällten Metalle bald wieder von dieser Säure auflösen, weil sie das nach und nach sich immer mehr entbrennbarende Eisen fallen läßt; so daß also das gefällt gewesene Metall bey Zeiten von der Feuchtigkeit zu trennen ist. (Kirwan Vers. und Beob. Stck. II. S. 96. L.) Auf der andern Seite aber kann das Eisen selbst von den Säuren durch den Zink und durch einige andere Substanzen geschieden werden. M. Durch regulinischen Zink läßt sich auch (besonders das schwarze) Eisenoxyd im Schmelzfeuer zu geschmeidigem Eisen reduciren. (W. A. Tiemann im N. Allgem. Journ. der Ch. B. I. S. 103 u. f. R.) Alle vegetabilische zusammenziehende Substanzen, z. B. die Galläpfel, die Granatäpfelschale und andre dieser Art geben (wegen ihres Gehaltes an Gallussäure R.) mit jeder Eisenauflösung Dinte, oder eine Art von einem schwarzen Niederschlage, M. und die Gallussäure selbst löset auch das regulinische Eisen sehr leicht auf. R. Obgleich aber die vegetabilischen zusammenziehenden Substanzen mit den durch eine Säure gemachten Eisenauflösungen eine schwarze Farbe hervorbringen, so ist doch diese Farbe in Ansehung ihrer Dauer und Güte gar sehr verschieden. Man erfährt solches bey dem Färben der Tuche und Zeuge, welche aus Schafwolle oder Baumwolle, Leinen u. s. f. verfertiget werden. Gegenwärtig sind die Galläpfel immer noch für die beste Substanz gehalten worden, vermittelst welcher eine gute Farbe hervorgebracht wird. Es ist aber auch zu merken, daß in Ansehung der auflösenden Säure ein Unterschied ist. Die mit dem Eisen verbundene Vitriolsäure scheint mit den Galläpfeln die beste und dauerhafteste schwarze Farbe oder Dinte zu machen. P. Von

dem Schwarzfärben durch Eisenvitriol und verschiedene zusammenziehende Vegetabilien verdienen, außer Pörner's chym. Versuchen zum Nutzen der Färbekunst und Lewis Zusammenhang der Künste Th. I. auch Clegg's Versuche über das Schwarzfärben (Phil. Transact. Vol. LXIV. P. I. p. 48. und in Crell's chem. Journal Th. I. S. 174 f.) ingleichen Scheffer's chem. Vorles. S. 699 u. f. nachgelesen zu werden. Den mit Galläpfelbrühe gefällten Eisenkalk fand Bergmann in Aetzsalzen auflöslich. Er nennt das Product davon eisenhaltiges feuerbeständiges Laugensalz (Alcali fixum ferratum.) S. Scheffer's chem. Vorles. S. 171. L. Die vorhin gemeldeten vegetabilischen Substanzen schlagen auch die Auflösungen von andern Metallen unter verschiedenen Farben nieder, wie Monnet bemerkt hat. M. Hiervon wird unter dem Artickel Galläpfel das Weitere angezeigt werden. R.

In Betref des Verhaltens des Weingeistes und der Oele gegen das Eisen und seine Auflösungen ist folgendes zu bemerken. Der Weingeist ist für blankes Eisen eines der besten Mittel wider den Rost. (Rinmann a. a. O. B. II. S. 168.) Er löset das Eisen nicht auf. Mit den Auflösungen des Eisens in Salpetersäure, Königswasser, Salz- Zucker- Ameisen- und Flußspathsäure mischt er sich ohne Trübung und die Gemische werden mit Blutlauge blau. Hingegen wird das Eisen durch selbigen grumlicht, wiewohl nicht gänzlich, und zwar aus der Vitriolsäure weiß, aus Phosphorsäure perlfarben krystallinisch, aus Citronensäure grau, aus Essig- und Weinsteinsäure, ungeachtet anfangs keine Trübung erfolgt, gelblich, aus Sauerkleesalzsäure weißkrystallinisch gefällt. Milde Oele schützen das Eisen gegen den Rost; aber ranzicht gewordene nicht. Vielleicht lösen sogar letztere vermittelst des Reibens Eisen auf. S. Rinmann a. a. O. B. II. S. 262—265. L.

Das Eisen ist unter allen Metallen dasjenige, das mit dem Schwefel die nächste Verwandtschaft hat. M. Auch von der (mit Kali oder Natron bereiteten R.) Schwefelleber und von den vitriolischen erdichten und salzigten Mittelsalzen, die mit Brennbarem versetzt (und hiedurch zu Schwefellebern verändert R.) worden, wird das Eisen im Flusse aufgelöset, L. m. s. de Fourcroy in seinen chem. Vers. u. Beob. S. 210. Die Schwefelleber löset selbst auf nassem Wege das Eisen auf, und Säuren schlagen es daraus mit schwarzer Farbe als geschwefeltes, wasserzeugenden Stoff haltiges, oder hydrothionisirtes Eisen nieder; ein gleiches erfolgt durch die Vermischung der Eisenauflösungen mit Schwefelleber. Selbst das mit hepatischem Gas angefüllete oder hydrothionhaltige Wasser löset das Eisen auf, und diese Auflösung wird, daferne weiter keine andere Säure im Spiel ist,

ist, weder durch reines Alkali noch durch Blutlauge, jedoch aber durch Galläpfeltinctur zerlegt. R. Man kann es daher zur Absonderung der meisten Metalle von dem Schwefel durch die Schmelzung gebrauchen, und der Schwefel vermehrt durch seine Vereinigung mit dem Eisen die Schmelzbarkeit desselben beträchtlich; M. zwar nicht bey dem gewöhnlichen Eisenschmelzen, sondern wenn man aus geschmolzenem Eisen mancherley gestaltete Werke gießen will, da zugesetzter Schwefel das Eisen länger im Flusse erhält. Liontaus zu Rochelle hat die schöne, wiewohl vorher in Deutschland bereits bekannte Entdeckung gemacht, daß man vermittelst des Schwefels weit besser und wohlfeiler, als vermittelst des Bleyes, Eisen in Stein befestigen kann. Er wird um das Eisen herum in die Oeffnung gegossen und dann mit Erde oder Asche bedeckt, daß er erlöscht. (S. Crell's Ann. 1784. B. I. S. 480. L.) S. Probiren der Erze, und Spießglaskönig, durch Eisen bereitet.

Wenn man einen eisernen Stab bis zum Weißglühen erhitzt, und hierauf eine Stange Schwefel an eines von seinen Enden hält, so bringt der Schwefel, indem er sich mit dem Eisen vereinigt, selbiges mit einer solchen Wirksamkeit in Fluß, daß dieses Metall sogleich in brennenden Tropfen herabfällt. Man muß diesen Versuch über einem Becken anstellen, das mit Wasser angefüllt ist, um das Eisen und den Schwefel, welche bey ihrem Schmelzen und Brennen häufig davon fließen, aufzufangen, dem Besprützen von selbigem zu entgehen, und diese Materien, so wie sie herabfallen, auszulöschen. Man findet hierauf in dem Becken Theile von reinem Schwefel, welcher, ohne sich mit dem Eisen zu verbinden, geschmolzen und erweicht ist, und andre mit dem Schwefel geflossene und verbundene Eisentheile. Diese letztern sind brüchig. Sie sind ein künstliches, durch Schwefel vererztes oder in kiesigten Zustand versetztes Eisen, das Aehnlichkeit mit der Schlacke des durch Eisen bereiteten Spießglaskönigs hat. M. de Morveau (Anfangsgr. der th. u. pr. Chem. Th. II. S. 44.) nennt es einen künstlichen Kies. Mit zweymal mehr Schwefel im Tiegel geschmolzener Stahl giebt einen Rohstein, welcher unter der Muffel anfangs langsam, dann stärker, bis er keinen Schwefelgeruch mehr verbreitet, geröstet, sodann zerrieben und geschlemmt, für sich oder mit einem Drittel weißer Zinnasche und etwas Branntwein versetzt, das Putzpulver für Stahlarbeit giebt. L.

Das Eisen und der Schwefel haben eine so große Wirkung auf einander, daß sie sich gewissermaßen wechselsweise, selbst auf dem nassen Wege, auflösen können. Wenn man fünf bis sechs Pfund Eisenfeilspäne mit eben so viel gepülvertem Schwefel vermischt, und die Vermischung mit so viel Wasser anfeuch-

tet, daß ein sehr flüssiger Teig daraus wird, so sieht man nach Verlauf einer gewissen Zeit, daß die Vermischung aufschwillt, sich erhitzt, Risse bekommt, viele Dämpfe von sich giebt und sogar sich entzündet. Dieser Versuch schreibt sich von Lemery dem Vater her. (S. Mém. de Paris 1700. ed. *Amst.* 1734. 8. p. 140.) Was nach dieser Operation zurückbleibt, giebt, wegen des Uebergangs der Schwefelsäure an das Eisen, Eisenvitriol. Es trägt sich bey dieser Gelegenheit gerade eben das zu, was sich bey der Zersetzung, dem Verwittern und der Entzündung der Eisenkiese zuträgt, und es geht bey diesem Versuche eine sehr merkwürdige Lufteinsaugung vor. M. Der Versuch gelingt um desto gewisser, wenn man die Vermischung zusammendrückt und in die Erde bringt. P. Aber Luftzutritt ist unumgänglich nöthig, (wenn nämlich nicht bloß ein Eisenkies entstehen, sondern auch derselbe wieder zerlegt und schwefelsaures Eisen erzeugt, mithin auch in kurzer Zeit große Hitze mit Flamme begleitet hervorgebracht werden soll. R.) Dieser Versuch erläutert die Entstehung der Erdbeben. Baume' (Erl. Experimentalch. Th. II. S. 679.) hat denselben im Großen angestellt. Bey der Destillirung zweyer Theile Eisenfeile und eines Theils Schwefel gewann Scheele bereits (von Luft und Feuer §. 81.) brennbare Luft. Schwefel und Eisensafran aber gaben ihm nur flüchtigen Schwefelgeist. Rinmann (a. a. O. B. II. S. 266.) fand, daß sich Schmiedesinter, mit Eisen eingeteigt, gar nicht, graues Roheisen nach dem ersten kurzen Erhitzen aufs neue in einen Ball geformt zum zweytenmale; geschmeidiges Eisen hingegen eben so stark, aber ununterbrochen und auch länger erhitzte L. Diese Erscheinungen lassen sich sehr leicht erklären. Durch Destillation des reguliniſchen Eisens, mit Schwefel erhielt Scheele auf Kosten des sich auch dem trockensten Schwefel noch eingemengt findenden kleinen Wassergehaltes, dessen Oxygen sich an das Metall begiebt, wasserzeugendes Gas, welches ohne Zweifel noch etwas Schwefel aufgelöset enthielt, (mithin eine brennbare Luft). Schwefel und Eisenkalk aber können nicht brennbares Gas geben, weil der Eisenkalk hierdurch in einen niedrigern Oxydationsgrad versetzt wird, folglich sich ein Theil Oxygen an den Schwefel begiebt, mithin schwefligte Säure gebildet werden muß. Eben so wenig kann ein schon verkalktes Eisen, dergleichen doch der Schmiedesinter ist, sich mit Schwefel entzünden oder erhitzen, weil die Erhitzung größtentheils nur durch das sich zerlegende Wasser verursacht wird. Uebrigens entzündet sich Eisenfeile mit ⅓ Schwefel gemenget, nach Deyman, van Troostwyk, Nieuland, Bond u. Laurenburgh's gemachten Entdeckung eben so wie noch einige andere Metalle ohne Zutritt der atmosphärischen Luft, ja selbst in irrespirablen Gasarten und im luftleeren Raume eben so wie unter Wasser,

(S.

(S. Crell's chem. Ann. 1793. B. II. S. 383 u. f.). Daß nun diese Entzündung, welche die Anbringung der Wärme erfordert, ihren Grund zunächst in einem auch dem trockensten Schwefel noch beygemischten kleinen Wassergehalt habe, dessen Oxygen zum Theil von dem Metalle angenommen, zum Theil aber frey wird, so daß vermittelst desselben das aus dem Wasser entstandene und etwas Schwefel an sich genommen habende Gas in der stattfindenden erhöheten Temperatur wieder mit Flamme verbrennen kann, dieß habe ich zu seiner Zeit durch den stöchiometrischen Calcul erwiesen. S. meine Abhandl. über die Entzündung des Schwefels mit Metallen, ohne Gegenwart der Lebensluft in v. Crell's chem. Ann. 1794. B. II. S. 291 u. f. R. Als ein Hülfsmittel, gefährlichen Eisfarthen vorzubauen, schlug ich vor, Schwefel und Eisen oder Schwefelkies in angebohrten Tonnen unter das Eis zu bringen. (Anzeige der Leipziger Oekonomischen Gesellschaft 1784.) L.

Da das Eisen ein leicht verbrennliches Metall ist, so ist dieses in Feilstaub verwandelte und sehr erhitzte Metall im Stande, mit dem Salpeter eine lebhafte und glänzende Verpuffung zu machen. Man behauptet, daß die Chinesen wegen dieser Ursache die Eisenfeile zu verschiedenen von ihren Kunstfeuern nehmen. M. Dieß thun inzwischen auch unsere Feuerwerker. S. wohlerf. Salpeters. und Feuerwerker, Halle u. Leipz. 1773. 8. S. 77. 108. 131. 137 u. s. w. Rinmann a. a. O. B. II. S. 270. L.

Nach der Verpuffung findet man das Eisen in einen röthlichen Kalk verwandelt, den man Zwelfer's Eisensafran nennt. M. Er kann auf eben die Art wie Stahl's Eisensafran (S. 46.) wieder in ein schwarzes Oxyd verwandelt werden. Auch das schwefelsaure Kali verwandelt sich, wenn es mit doppelt so viel Eisenfeile dem Glühfeuer ausgesetzt wird, in eine körnige Schlacke, in welcher eine eisenhaltige Schwefelleber befindlich ist. Die gemeine Schwefelleber oder das Schwefelkali löset auf trockenem Wege im Flusse einen Theil Eisen auf. R.

Auf nassem Wege bewirkt der Salpeter bloß ein Zusammenrosten des Eisens, so wie auch die Auflösungen verschiedener Mittelsalze, z. B. der krystallisirbaren und der zerfließenden Blättererde, (d. h. des essigsauren Natrons und Kali R.) des tartarisirten Weinsteins, des Seignettesalzes, des Kochsalzes, des Salmiaks u. s. w., mit denen man das Eisen digerirt oder abkocht, auflösende Kräfte gegen dasselbe äußern, und nach Scheelens Erfahrungen wird das Kochsalz vom Eisen zum Theil zersetzt und dessen Mineralalkali frey gemacht; ferner giebt das Kochsalz in verschlossenem Feuer eine die Hitze vermehrende und die Schmelzung beschleunigende Decke für das Eisen; im

 offnen

offnen Tiegel aber löset es wegen zum Theil freywerdender Salzsäure das Eisen einigermaßen auf. (Rinmann a. a. O. B. II. S. 275.) Von gesättigten erdigten Mittelsalzen wird das Eisen weder aufgelöset noch geätzet oder gebeitzet; gleichviel Salmiak und Eisenfeile geben nach sieben bis achtmaligem Reiben, Trocknen, Zerfließen, und zuletzt angestellten Rösten bis zur braunen Farbe eine zerfließbare Salzmasse, welche den Weingeist gelb, das Wasser pommeranzenfarben, rothen Wein violett, Obstwein citronengelb, weißen Wein grau und den Essig grünlichroth färbt, (de la Garaye Chym. Hydraul. c. 4. Sect. 5.) und offenbar ein salzsaures (noch Ammoniumhaltiges X.) Eisen vorstellt; ingleichen wird der Salmiak, wie noch anderweitig weitläuftiger gezeigt werden wird, mit halb so viel von Eisenfeilspänen oder Eisenkalken vermischt und der Sublimation unterworfen, zum Theil zerstört und sein alkalischer Grundtheil entbunden, zum Theil aber mit aufgelöstem Eisen vermischt sublimirt, welches man *Ens Martis* oder eisenhaltige Salmiakblumen nennt. L. Die Zerlegung des Salmiaks durch das regulinische Eisen auf trockenem Wege ist übrigens nur durch den Wassergehalt des Salmiaks oder salzsauren Ammoniums möglich. Das Eisen entbrennstoffet sich auf Kosten des Wassergehaltes in demjenigen Grade, welcher zur Auflösung des Eisens in einem Theil der Salzsäure des Salmiaks nothwendig ist, daher auch brennbares oder wasserzeugendes Gas während der Operation erzeugt wird; und indem dieser Theil Salzsäure sich mit Eisen anfüllet, wird die verhältnißmäßige Menge Ammonium frey. Durch kalkförmiges Eisen oder Eisenoxyd wird das Ammonium aus dem Salmiak beym Zusammenreiben mit etwas Wasser, wodurch die Gemengetheile in mehrere Berührungspunkte gebracht werden, schon in der Kälte entbunden.

Die mit Wasser benetzte Eisenfeile zerlegt auch das Salpetergas, wenn sie mit selbigem eine hinlängliche Zeit in Berührung ist, und es entstehet das von Priestley entdeckte sogenannte dephlogisticirte Salpetergas, von welchem seines Orts das Nöthige angezeigt werden wird.

Der Phosphor wird von dem regulinischen Eisen im Flusse leicht aufgenommen, und eine regulinische glänzende spröde Masse, nämlich das gephosphorte Eisen, Ferrum phosphoratum sive Phosphoretum ferri, *Phosphure de fer*, dargestellet, welche die Ursache des kaltbrüchigen Eisens (S. oben S. 11.) ist, m. s. auch Wassereisen. Man kann diese graulichweiße leichtflüssige Verbindung leicht bewirken, wenn man gleiche Theile Eisenfeile, Kohlenpulver und verglasete Phosphorsäure (statt deren man auch das phosphorsaure Ammonium oder sogenannte microcosmische Salz anwenden kann) wohl gemenget

in

in einem bedeckten Tiegel zusammenschmelzet. Auch das S. 43 u. 44. erwähnte phosphorsaure Eisen mit Kohlenstaub einem hinlänglichen Feuersgrade ausgesetzt, giebt gephosphortes Eisen als Schmelzprodukt. R.

Man mag das Eisen behandeln und calciniren wie man will, so scheinen die Kalke, die Ochern, der Rost und die Niederschläge dieses Metalls allezeit gefärbt zu seyn, und die Farben der Eisenerde gehen in diesen verschiedenen Zuständen von der blaßgelben eines Rostes bis zur braunrothen oder braunschwärzlichen fort. M. Diese Abstufungen haben vorzüglich in dem verschiedenen Grade der Entbrennstoffung oder Oxydation ihren Grund. R. Man kann aus diesen mancherley Kalken sehr brauchbare, aber so verschiedene Produkte erhalten, daß man nimmermehr glauben sollte, daß sie von einerley Metall entstanden wären. Ich habe nach der verschiedenen Zubereitung der Eisenkalke verschiedentlich gefärbte Gläser bekommen. P. Denjenigen, welche mit der Porzelanfarbenbereitung einigermaßen vertrauet sind, darf ich wohl nicht erst in Erinnerung bringen, daß die verschiedenen Nuancen vom Roth bis zum dunkelsten Kastanienbraun ganz allein durch Eisen zum Vorschein gebracht werden. Auch gehöret bisweilen nur ein sehr geringes mehr oder weniger in dem Lebensstoffungs- (oder Oxydations-) Grade dazu, um sehr große Abweichungen in Betreff der Farbe hervorzubringen. Jeder Eisenkalk kann inzwischen vermittelst des Zusammenmischens mit kohlenstoffhaltigen, leicht verbrennlichen Körpern, z. B. mit Oel, ja sogar selbst mit Eisenfeile (Thomson a. a. O. S. 184.) und Glühen in bedeckten Gefäßen wieder in schwarzen Magnetstrebenden geändert werden. R.

Die Farben, welche die Eisenkalke behalten, machen sie demnach zu Malereyen geschickt, so daß sie nicht nur in der Oelmalerey genützt werden können, sondern auch im Stande sind den Grad des Feuers auszuhalten, der zum zarten Glasfluß nöthig ist. Man läßt sie daher zu den gefärbten Gläsern oder künstlichen Edelsteinen und zum Malen verschiedner Schattirungen von Roth (und Braun) auf Fayence, Schmelzwerk und Porzelan nehmen. M. Da aber die rothe Farbe der Eisenkalke im Feuer sehr unbeständig oder vergänglich ist, welches bisweilen auch von einem Säurerückhalt herrühren kann, so muß man sie mit noch einmal so schwer von decrepitirtem Kochsalze einige Stunden lang mit stufenweise verstärkter Hitze verkalken, und das anhängende Salz alsdann rein abspülen. Man erhält hierdurch Eisenkalke, die zu der Email- und Porzelanmalerey feuerbeständiger sind. S. des Grafen de Milly Kunst das Porzelan zu verfertigen, S. 68 f. L. Uebrigens ertheilet das Eisen den Feuerprodukten unter verschiedenen noch nicht

ganz

ganz bekannten Umständen auch grüne und blaue Farben, wie ich an den Hohen-Ofen-Schlacken zu Gleiwitz in Schlesien vorzüglich zu bemerken Gelegenheit gehabt habe. Phosphorsäure-Gehalt scheint meiner Erfahrung zu Folge sehr viel zu diesem Farbenspiel beyzutragen. (Man vergl. S. 44.) Der Lasurstein hat so wie manche alte Denkmäler seine blaue Farbe ebenfalls dem Eisen zu verdanken. S. Marggraf chem. Schr. Th. I. S. 130. und Gmelin in Crell's neuest. Entd. Th. V. S. 9. Rinmann a. a. O. B. II. §. 179—221. R.

Das Eisen kann sich mit allen Metallen verbinden, ausgenommen mit dem Bley und mit dem Quecksilber, mit welchen man es bisher noch durch kein einziges ausfindig zu machendes Mittel (so vollkommen wie mit andern Metallen R.) hat vereinigen können. M. Die Verbindung des Eisens sowohl mit dem Quecksilber als mit dem Bleye ist nämlich nur sehr unvollkommen, wie Th. I. S. 155 u. 375 u. f. angeführt worden ist. Der erste Chymist, welcher Eisen und Bley zusammenschmelzen lehrte, war Ge. Brandt (K. V. A. Handl. Vol. XII. 1751. p. 205 sqq.). Rinmann (a. a. O. B. I. S. 506 ff.) sahe nur eine mechanische Verbindung beyder Metalle; gesteht aber zu, daß sich viel Bley mit etwas Eisen, aber niemals viel Eisen mit wenig Bley verbinden lasse. Ein gelindes Schmelzfeuer trennt beyder Metalle Zusammenhang sehr leicht und auf dem nassen Wege scheidet man sie, wenn man ihr Gemenge in Salpeter- oder Essigsäure auflöset und sodann Salz- oder Vitriolsäure oder dergleichen Säure enthaltende Mittelsalze hinzugießt. L. S. Legiren und Verzinnung. M.

Da von der Verbindung oder Legirung des Eisens mit andern Metallen erst unter dem Artikel Legiren das Nöthige angezeigt werden wird, so nehme ich hier nur Gelegenheit von denjenigen Verwandtschaften zu reden, welche sich auf die Scheidung des Eisens aus seinen mit andern Metallen eingegangenen reguliniſchen Verbindungen beziehen. Das Eisen läßt sich vom Golde durch wiederholte Schmelzungen mit Borax oder auch Salpeter nicht ganz rein und auch nicht füglich ohne Goldverlust abscheiden; man wählt daher lieber das Zusammenschmelzen mit Bley, welchem Scheffer eben so viel Schwefel zuzusetzen empfiehlt; der Schwefel verändert das Eisen zu Kies und das Bley tritt wegen näherer Verwandtschaft gegen das Gold mit diesem in Verbindung, aus welcher man letzteres durch Abtreiben gewinnen kann. Oder man schmelzet das eisenhaltige Gold mit rohem Spießglanz zusammen, da denn das Eisen sich ebenfalls mit dem Schwefel, das Gold aber mit dem Spießglanzkönige verbindet, von welchem es durch Verblasen im Glühfeuer geschieden werden kann. Die oxydirte Salzsäure und das Königs-

Königswasser lösen das Gold lieber als das Eisen auf, und letzteres schlägt ersteres aus der Auflösung regulinisch nieder. Man bedient sich daher auch einer mit Weingeist sehr verdünnten, so viel als möglich gesättigten Goldauflösung zu Vergoldung feiner Stahlarbeiten, indem man letztere in erstere eintauchet und sie nach schneller Abspülung mit reinem Wasser vermittelst des Polierstahles glänzet.

Das Platin lässet sich vom Eisen durch Auflösung des Gemisches in Königswasser und Fällung mit Salmiak scheiden, s. Platina; auch durch regulinisches Eisen wird die Platina, obgleich nicht ganz reinlich, gefället.

Die Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure sind dem Eisen nicht so nahe als dem Silber verwandt, man kann daher das Silber von dem Eisen scheiden, wenn man entweder das Gemisch in Salpetersäure auflöset, nach geschehener Abklärung mit Kochsalz versetzt, und das entstandene salzsaure Silber (Hornsilber) mit Kali zusammenschmelzt (s. Silber) oder auch das mit Silber verbundene Eisen nach Cramer mit verdünnter Schwefelsäure vermittelst der Digestionswärme corrodirt, die Mischung bis zur Trockne abdampfet und mit dreymal so viel Bleyglas und sechzehnmal so viel regulinischem Bley unter öfterm Umrühren zusammenschmelzet, das silberhaltige Bley aber nachher auf dem Teste abtreibt. Das Silber wird zwar aus der salpetersauren Auflösung durch regulinisches Eisen regulinisch, aber wegen der zugleich Statt findenden minderen oder mehreren Verkalkung des Eisens nicht ganz reinlich gefället. Mit dem Schwefel ist das Eisen auch näher als das Silber verwandt, daher geschwefeltes Silber durch Eisen auf trockenem Wege zerlegt wird.

Eben so sind die Säuren und der Schwefel dem Eisen weit näher verwandt als das Quecksilber, daher regulinisches Eisen nicht nur die Auflösungen des Quecksilbers in Säuren, sondern auch den Zinnober zerlegt. Man bedient sich daher des Eisens um auf trockenem Wege durch eine Destillation das Quecksilber aus dem natürlichen Zinnober abzuscheiden, der Rückstand enthält geschwefeltes Eisen (Schwefelkies). Hartmann's (S. dessen Diss. de mercurio dulci martiali eiusque praeparatione et usu medico. *Francof.* 1773.) eisenhaltiges versüßtes Quecksilber, welches durch Sublimation einer Mischung von einem Theile Eisenfeile mit sechs Theilen versüßten Quecksilber dargestellet wird, ist nichts weiter als eine dreyfache Verbindung aus Eisen, Quecksilber und Salzsäure.

Das Eisen ist mit dem Schwefel und den Säuren auch näher verwandt als Bley, Wißmuth, Nikkel, Kupfer, Spießglanz und Arsenik; daher bedient man sich des Zusatzes von

Eisen

Eisen, um das Bley aus seinen Erzen zu schmelzen, (s. Bley) und den Spießglanzkönig aus dem rohen (nämlich schwefelhaltigen) Spießglanz darzustellen. (s. Spießglas) desgleichen das Kupfer aus den Vitriolen regulinisch (nämlich als sogenanntes Cämentkupfer) niederzuschlagen, und in andern Fällen mehr.

In Betreff der quantitativen Verhältnisse des Eisens zu den Säuren wird unter dem Artikel **Metalle** das Nöthige angezeigt werden. X.

Endlich ist dieses Metall, und dieß ist eine seiner wichtigsten Eigenschaften, im Stande, entweder durch die Schmelzung oder durch das Cämentiren mit leicht verbrennlichen Stoffen (des Thier- und Pflanzenreiches X.) eine gewisse Menge von Kohlenstoff anzunehmen, und sich in eine durch mehrere Vollkommenheiten ausgezeichnete Gattung Eisen zu verwandeln, welche man Stahl nennt, und welche durch das Härten eine sehr große Härte und Federkraft erlangt, die es zu höchst nöthigen u. unzähligen Nutzungen sehr schätzbar machet. S. Stahl. M. In diesem Artikel wird die Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Eisen hinreichend erörtert werden. X.

Die Verwandtschaften des Eisens stehen, zufolge der Verwandtschaftstafel von Geoffroy, in folgender Ordnung: der Spießglaskönig, das Silber, das Kupfer und das Bley. Da sich das Eisen, wenn es mit Silber vereinigt ist, durch den Zusatz des Bleyes, das sich mit dem Silber verbindet und das Eisen nöthigt auf dieser neuen Metallenverbindung oben aufzuschwimmen, sogleich scheidet; so hat Geoffroy wahrscheinlicher Weise diesen Erfolg in dieser Reihe seiner Tafel anzeigen wollen, welches unterdessen doch nicht genau genug bestimmt ist. Denn dieser Versuch beweist nur, daß das Silber das Eisen verläßt, um sich mit dem Bleye zu verbinden. Die Tabelle der Auflösungen von Gellert giebt, als Verwandtschaften des Eisens, das Gold, das Silber und das Kupfer an. Man könnte zu unterst dieser Reihe, wo Gellert die Substanzen hinsetzt, welche sich mit der obenanstehenden (entweder gar) nicht (oder doch nur sehr unvollkommen) vereinigen können, das Bley und das Quecksilber setzen. M. Vollständiger ist **Bergmann's** Verwandtschaftstabelle; diese giebt für das Eisen folgende an: auf dem nassen Wege, die Zuckersäure, die Weinsteinsäure, die Vitriolsäure, die Milchzuckersäure, die Salzsäure, die Salpetersäure, die Fettsäure, die Phosphorsäure, die Arseniksäure, die Flußspathsäure, die Bernsteinsäure, die Citronsäure, die Ameisensäure, die Milchsäure, die Essigsäure, das Sedativsalz oder die Boraxsäure, die Berlinerblausäure, die Kohlensäure; auf dem trockenen Wege den Nikkelkönig, den Kobaldkönig, das

Braun-

Braunsteinmetall oder Manganesium, den Arsenikkönig, das Kupfer, das Gold, das Silber, das Zinn, den Spießglaskönig, die Platina, den Wißmuth, das Bley, das Quecksilber, die Schwefelleber, den Schwefel. L.

Die Nutzungen des Eisens sind zu bekannt und zu zahlreich, als daß es nöthig wäre, sie hier ausführlich darzuthun. Es ist genug zu sagen, daß kein Metall so nützlich und von einem ausgebreitetern Gebrauche sey. Es ist gewissermaßen die Seele aller Künste. Keine derselben kann es entbehren; M. und mit Plinius zu reden: Ferrum, optimum pessimumque vitae instrumentum. (hist. nat. Lib. XXXIV. c. 39.) L.

Dieses Metall giebt auch der Arzneykunst sehr wirksame Heilmittel, deren Kräfte durch die praktischen Beobachtungen hinlänglich bestätiget sind. Es ist gewissermaßen das einzige Metall, das nichts giftiges enthält. M. Die Apotheker müssen es aber selbst feilen oder bey gewissenhaften Eisenarbeitern feilen lassen, damit kein Kupfer darunter komme. Die Glühung, welche einige anstellen, um Eisenfeile desto leichter zu einem unfühlbaren Pulver stoßen zu können, giebt Gelegenheit zur Verkalkung des Eisens und macht es schwer auflöslicher. S. meine Diss. Anim. chem. therap. de ferro. §. 9. 10. Die salzartigen Verbindungen des Eisens mit Pflanzensäuren verdienen als Heilmittel ebenfalls großes Lob. L.

Die große Arzneykraft des Eisens besteht darin, daß es ein vortrefliches stärkendes und tonisches Mittel ist. Es macht auf die Fasern eine Art von sanfterm und leichterm Reize, welcher verursacht, daß sich die empfindlichen organischen Theile, auf die es wirkt, näher zusammenbegeben, daß sie sich nach allen ihren Ausmessungen verkleinern, und daß sie mehrere Stärke und Elasticität erhalten.

Die Wirkung des Eisens äußert sich besonders in den Fasern und Gefäßen des Magens und der Därme. Denn die Personen, welche Eisen einnehmen, haben gemeiniglich schwärzliche oder sogar schwarze Stühle, welches von der Vermischung dieses aufgelösten Metalles mit den Nahrungsmitteln herkommt.

Ungeachtet diese Bemerkung anzeigt, daß der größte Theil vom Eisen oder von seinen Bereitungen, die man innerlich nimmt, mit dem groben Abgange wieder aus dem Körper fortgeht, so dringt doch auch gewiß ein Theil davon in die Blutgefäße. M. Und vielleicht muß wohl gar diese Wirkung vorausgehen, wenn eine wirkliche Stärkung der festen Theile, das ist, eine dichtere und zähere Beschaffenheit der leimigten Materie, welche die erdigten Substanzen in den festen Theilen mit einander verbindet, und welche aus dem Blute abgesondert wird, erfolgen soll. Daß in dem Blute ein Eisenkalk gefunden werde, lehrt

lehrt die chymische Erfahrung; (von welcher Beschaffenheit dieser Eisenkalk oder Oxyd sey, ist bereits Th. I. S. 397. berücksichtiget worden R.) und daß die dichte Beschaffenheit des Blutes von dem Eisen, wenn es durch die gehörige Wirkung der Gefäße mit den andern Bestandtheilen des Blutes genau verbunden worden, vornehmlich herrühre, scheint aus mancherley Bemerkungen, die man in der Heilkunst und Chymie sammlen kann, wahrscheinlich zu seyn. Man untersuche nur z. B. die Beschaffenheit des Blutes in der Bleichsucht und andern Krankheiten, wo das Blut zu dünne und weniger roth gefunden wird; man habe zugleich auf den Gebrauch der stärkenden Mittel Acht und betrachte die Bestandtheile derselben, so wird man wohl Gründe finden, welche veranlassen auf diese Meinung zu kommen. P. Die schönen Beobachtungen und Erfahrungen, welche (wie bereits Th. I. S. 397. erwähnt worden) Menghini in den (a. a. O. angezeigten R.) Abhandlungen bekannt gemacht hat, lassen hierüber keinen Zweifel. Man wußte bereits aus den Versuchen des Arztes Geoffroy (Mém. de Paris 1705. und in Crell's chem. Archiv II. S. 301 ff. L.) und andrer Chymisten, daß es wenig Aschen von Thieren oder Pflanzen giebt, welche nicht mehr oder weniger Eisentheilchen enthalten. Scopoli erwähnt einer rothen Asche von einer Eichenwurzel, welche mit etwas Oel geröstet, fast ganz magnetstrebend wurde. Verschiedene Gelehrte (und in den neuesten Zeiten die Th. I. S. 397. erwähnten französischen Chemiker R.) haben sogar dieses Metall für die Hauptursache der rothen Farbe des Blutes und der Blumen von Pflanzen angesehen; M. so wie auch Forster (Götting. Magaz. der Litt. Stck. 2. S. 195.) das Eisen für eine Substanz ansahe, von welcher die grüne Farbe derselben abhange. S. Th. I. S. 469. L. Allein Menghini hat über diesen wichtigen Gegenstand durch seine Versuche ein neues Licht verbreitet. In der Untersuchung, die er mit thierischen Materien anstellte, fand er, daß das Blut mehr Eisen, als die andern Substanzen enthält, daraus der Körper zusammengesetzt ist; und daß sein rother Theil weit mehr davon bey sich führet, als sein lymphatischer und fasrigter Theil. Er bemerkte auch, daß dieser rothe Theil im Blute solcher Menschen und Thiere, die eine gewisse Zeit lang Bereitungen aus diesem Metall genommen hatten, offenbar mit mehrerm Eisen angefüllt war. Endlich haben ihn seine Beobachtungen und Versuche gelehrt, daß die Eisenbereitungen, in denen sich das Eisen am meisten dem vollkommenen metallischen Zustande nähert, auch am leichtesten und häufigsten in das Blut gehen. Die Aerzte hatten seit langer Zeit die guten Wirkungen des Eisens in der Krankheit bemerkt, die man die Bleichsucht nennt, und in der die blasse Gesichtsfarbe, die sie vornehmlich bezeichnet, bloß von dem Mangel

der

der Röthe im Blute verursacht wird. Die Arbeit Menghini's entdeckt offenbar eine der hauptsächlichsten Ursachen dieser Wirkung, und bestätiget die Nützlichkeit dieses Mittels, welches die Beobachtung den praktischen Aerzten an die Hand gegeben hatte.

Die andern Nutzungen des Eisens in fast allen Künsten sind so ausgebreitet und überdieses so bekannt, daß es unnöthig ist, sie hier zu erzählen; allein ganz anders verhält es sich mit den verschiedenen Eigenschaften, welche dieses kostbare Metall nach der Art, wie es behandelt wird, besitzen kann. Ungeachtet man nicht daran zweifeln kann, daß es wesentlich nur eine einzige Gattung desselben gebe, und daß es immer, so wie alle andre Metalle, jedes in seiner Art, wenn sie rein genug sind, zu thun pflegen, das nämliche seyn müsse, so macht doch seine Härte, die geringe Schmelzbarkeit und die Zerstörbarkeit desselben, verbunden mit dem starken Zusammenhang, den es mit fremdartigen (und selbst unmetallischen R.) Materien einzugehen fähig ist, daß es fast auf unendliche Art in seinen Eigenschaften verschieden ist. Es würde ein billiges Verlangen seyn, wenn man wünschte, mit Gewißheit die besondern Ursachen von allen diesen Unterschieden angeben zu können, und es wäre hier der schicklichste Ort, sie zuerzählen; allein ungeachtet der gelehrten Untersuchungen und einer großen Menge gemachter schöner Versuche eines de Reaumür, de Büffon, de Morveau, de Montbelliard, Tronson du Coudrai und mehrerer anderer geschickten Naturforscher, welche über diese wichtige Materie viel Licht zu verbreiten angefangen, sieht man dennoch aus den entgegengesetzten Meinungen, und sogar aus verschiedenen nicht übereinstimmenden Versuchen, leicht ein, daß noch sehr viel gearbeitet werden müsse, um alles gänzlich aufzuklären, was die erstaunlichen Abänderungen des Eisens betrift, die in Rücksicht der specifischen Schwere, der Schmelzbarkeit, der Härte, der Streckbarkeit, der Zähigkeit, der Stärke des Korns, der Verwandlung in Stahl, der magnetischen Kraft, kurz, in Rücksicht aller seiner Eigenschaften, sogar der wesentlichsten, verursachen, daß Eisen sich von Eisen unterscheidet. Es würde ein ganzes Buch erfordert werden, bloß um alles das, was hierüber gearbeitet worden ist, zu erzählen und aus einander zu setzen. Wir können demnach nur auf die Werke der Naturforscher verweisen, die wir eben angeführt haben. M. Hierunter kann man auch Bergmann's Werke rechnen, dessen Erfahrungen über die Ursache der Verschiedenheit des Eisens viel aufgeklärt haben. Die Abänderungen des Eisens rühren nach ihm theils von dem ungleichen Verhältnisse seiner wesentlichen Grundstoffe, da manches mehr, anderes weniger Brennbares (oder vielmehr Kohlenstoff, m. s. Th. I. S. 661 u. f. R.) hat,

hat, theils von zufällig und ungleich eingemischten fremden Stoffen her, die, nachgerade abgesondert, das Metall ganz anders geartet hinterlassen. Solche fremde Stoffe sind nicht sowohl Arsenik oder Zink, dergleichen selten vorhanden ist, oder Cramer's schlackige Erde, als vielmehr Kieselerde, Reißbley oder Eisenschwärze, (Plumbago, Graphit,) und Braunstein. Er fand im Centner von

	an wirkl. Eisen.	Braunstein.	Reißbley.	Kiesel.
Roheisen,	63,3—95,5	0,5—30,0	10—33	1,0—3,4
Stahl,	68,3—99,0	0,5—30,0	0,2—0,8	0,3—0,9
geschmeidigem Stabeisen,	69,50—99,4	0,50—30,0	0,05-0,2	0,05—0,3
rothbrüchigem,	98,0	0,5	0,7	0,8
kaltbrüchigem,	95,40—99,4	0,50—4,0	0,05-0,4	0,05—0,5

Das Roheisen hält also an fremden Stoffen das mehreste und ist folglich spröde, und die Menge des Reißbleyes (folglich auch des Kohlenstoffes A.) ist in ihm verschieden. Am wenigsten Reißbley ist in dem harten, schweren, leichtflüssigern, aber auch leichter verkalkbaren und daher beym Schmieden $\frac{20}{100}$ bis $\frac{24}{100}$ verlierenden, glänzenden, weißen oder grellen Roheisen, welches mit der nothdürftig hinreichenden Menge Kohlen ausgeschmolzen worden ist und wenn es zu Stabeisen verschmiedet wird, viel aus Eisenkalk und Kieselerde (auch wohl etwas Kalcherde A.) bestehende und das Reißbley zerstörende Schlacken giebt und sich folglich besser für die Osmund- und Wallonschmiede, (S. Rinmann a. a. O. B. I. S. 332. 337.) wo man mehr auf die Güte als auf die Menge des erhaltenen Stabeisens sieht, als für die deutschen Schmiede (Ebenderselbe a. a. O. S. 340.) schickt. Das graue oder gaare Roheisen, welches mehr oder weniger schwarzgrau ausfällt und leichter, weicher, aber auch strengflüssiger ist und beym Schmieden $\frac{10}{100}$ bis $\frac{12}{100}$ verliert, und mit einer überflüssigen Menge Kohlen ausgeschmolzen worden ist, hält an Reißbley weit mehr. Das weiß- und grausleckige, oder sogenannte hagelbunte Roheisen, bey dessen Ausschmelzung Erz und Kohlen gerade im rechten Verhältnisse waren, (Rinmann a. a. O. B. I. S. 363.) ist zwischen den vorigen beyden Arten die Mittelgattung.

Der Stahl nähert sich dem Roheisen, hält mehr fremde Stoffe, als das geschmeidige, aber weniger, als das Roheisen, (und ob zwar in den Bergmannschen Resultaten kein beträchtlicher Reißbleygehalt angegeben ist, jedennoch Kohlenstoff, obzwar nicht soviel A.) und weniger Wärmestoff (oder vielmehr Wärmestoffsempfänglichkeit A.) als dieses; daher er, wie das

Roheisen

Roheisen von Säuren geschwärzt zu werden und auch beym Ablöschen seine Härte zu erhalten scheint.

Das geschmeidige Stabeisen ist das reinste, aber auch das strengflüssigste und hat seine, oft bloß von der mechanischen Behandlung abhangende Verschiedenheiten. Das rothbrüchige Eisen, das beym Glühen stark schweißt und beym Ablöschen oder Calciniren mit Gestübe schwefligt riecht, hat seinen Fehler nicht von eingemischtem Kupfer, (Rinmann a. a. O. B. I. S. 388.) sondern vom Schwefel; wiewohl dieses Bergmann läugnet. Woher das kaltbrüchige Eisen entstehe, ist schon anderweitig gedacht worden. S. oben S. 11. Arsenik macht das Eisen sowohl kalt- als rothbrüchig.

Um Roheisen geschmeidig zu machen, muß das in ihm befindliche Reißbley zerstört (und die Reduction des noch rückständigen Eisenkalkes oder Oxydes in allen Theilen vollständig bewirkt R.) werden. In der Schmiedeesse geschieht dieses durch die vermöge der starken Anhitzung bewirkte Zerstörung des Reißbleyes, da denn die gebildet werdende Kohlensäure mit Wallen verfliegt (und der Brennstoff des Reißbleyes mit dem Lebensstoff oder Oxygen des Eisenoxydes ausgetauscht wird. R. So lange das Roheisen noch Reißbley führt, ist es sehr leichtflüssig, aber wenn dieses verflogen ist, gesteht es sogleich. Im Decktiegel wird Roheisen durch zugesetzten Eisenkalk zu geschmeidigem Eisen, (weil der Eisenkalk das Reißbley zerstöret und hierdurch in den regulinischen Zustand versetzt wird. R.) Das rothbrüchige Eisen wird durch Cämentiren mit Reißbley, oder Kalcherde, oder Braunsteine und das kaltbrüchige durch Schmelzen im Ungerischen Ofen mit Kalchsteine verbessert. S. Bergmann de analysi ferri in Opusc. III. 15. 26. 44. 49 sqq. 66. 84 sqq. De caussa fragil. ferri frigidi ibid. p. 109. Auch sind die Zusätze in dem Artikel Erze, deren Bearbeitung nachzusehen. Bergmann's Sätzen pflichtet de Morveau (S. Rozier's Obss. sur la phys. To. XXIX. p. 308.) bey.

Monge, Vandermonde und Bertholet, welche als ächte Nachfolger Lavoisiers den Brennstoff aus der Natur wegvernünfteln wollten, behaupteten, wie aus dem Auszug ihrer Abhandlung vom Roheisen, Schmiedeeisen und Stahle, den Hassenfratz in Rozier's Obss. sur la phys. To. XXIX. p. 212 sqq. u. 281 sqq. gegeben hat, nach ihren Versuchen und Erklärungen, daß Roheisen nicht nur Kohle, sondern auch den Grundtheil der Lebensluft enthalte, und nach Beschaffenheit der Menge des Gehalts an kohlenartigem Stoffe weiß, grau oder schwarz ausfalle; das Schmiedeeisen zwar das reinste Eisen, gewöhnlich aber nicht ganz von Kohle und Lebensluftgrundtheile frey sey; daß Brennstahl kohlenhaltiges Eisen und insonderheit

hartge-

hartgebrannter Stahl überaus reich an Kohlenstoffe sey. Das Reißbley des Eisens nennen sie eisenhaltigen Kohlenstoff oder mit Eisen gesättigte Kohle und glauben, daß im Roheisen außer dem Reißbley auch verschluckter Kohlenstoff befindlich sey. L. Dieß alles kann inzwischen seine strenge Richtigkeit haben, ohne daß hierdurch der unwägbare Brennstoff, der in Metallen, Kohle und allen brennbaren Körpern ein und derselbige ist, nach Utopien verwiesen werden darf. Ein absolut reines regulinisches Eisen kennet man meinem unmaßgeblichen Dafürhalten nach noch nicht. Wenn erwiesen werden könnte, daß der Zink sich durch das heftige Feuer von dem Eisen ganz trennen lasse, so würde die oben S. 47. von Tiemann versuchte Redactionsmethode am sichersten zum Ziele führen. X. Man sehe auch de la Metherie in Rozier's Obss. sur la phys. To. XXIX. p. 222 sqq. Vom Stahle s. den Artikel Stahl. Uebrigens ist die Verschiedenheit des Eisens ein Umstand, der dieses Metall um desto schätzbarer macht, weil, wie bereits aus verschiedenen Bemerkungen erhellet, gerade dasjenige Eisen, was der eine Künstler oder Handwerker durchaus nicht nutzen kann, von dem andern besonders gesucht wird. L.

Eisenbaum. Arborescentia Martis. *Arbre de Mars. Albero di ferro.* S. den Artikel Eisen S. 27.

Eisenerze. Minerae ferri. *Mines de fer.* Ores of iron. *Minere di ferro.* So ausgebreitet auch das Eisen in der Natur ist, so findet man es doch nur selten in gediegenem oder vollkommen regulinischem Zustande. X. Inzwischen bemerkte schon Lehmann, (Mineralog. S. 127.) daß Marggraf eine ansehnliche derbe Stufe desselben in ihren Saalbändern und mit noch einigen andern Gangarten vermengt gefunden habe. P. So sehr nun aber auch viele große Chymisten und Mineralogen an dem Daseyn eines natürlichen gediegenen Eisens gezweifelt und das aufgefundene für Stücken alter liegengebliebener Werkzeuge u. d. gehalten haben, so gewiß ist man nun, und zwar mehr durch einzelne kleinere Stufen, wo das Eisen in ästigen Auswüchsen noch mit einer granitigen Gangart zusammenhängt, (S. Gehler Anm. zu Baume' Erl. Exp. III. S. 357. und Monnet Nouveau Systeme de Minéral. p. 325 sq.) als durch das (zwischen Kransnajarsk und Abakask an der rechten Seite des Jenisei zwischen den kleinen Bächen Sisim und Ubei auf einem hohen waldigen Berge X.) bey Neulis in Sibirien von Pallas (Reisen durch verschiedene Provinzen des Russ. Reichs Th. III. S. 411.) gefundene, gegen zweytausend Pfund schwere streckbare Stück gediegenes Eisen (S. Stähelin Nachricht hiervon in Philos. Transact. Vol. LXIV. p. 461.) von der

Wahrheit dieser Sache überzeugt. Denn letzteres ist wohl eine Ausgeburt des Feuers, obgleich nicht sowohl des künstlichen, als eines natürlichen. Daß es im Feuer gewesen, beweisen die in ihm gefundenen Hölungen und Löcherchen, und wie es scheint, der Lebergeruch, den es mit Salzsäure giebt. Auch wollte man dieses aus dem anhängenden Steinichten, welches Stähelin mit hyacinthfarbigem Flußspathe vergleicht, schließen und selbiges für Schlacken halten (S. Gerhard's Anm. zu Jars metallurg. Reisen B. II. S. 618.) Allein mit unsern Eisenschlakken hat es ganz und gar nichts Aehnliches (Bergmann Op. II. p. 432.), Roheisen ist es aber auf alle Fälle nicht; sondern es gleicht vielmehr einem rothbrüchigen Schmiedeeisen. (S. Meyer in Beschäft. der Berl. Gesellsch. N. F. B. II. S. 385 ff. Kirwan Mineral. S. 302 f.) L. Einer andern großen Masse gediegenen Eisens, die im südlichen Amerika liegt, gedenkt Don Rubin de Celis. Proust fand einen nicht unbeträchtlichen Nikkelgehalt darin (Scherer Allg. Journ. d. Ch. B. IX. S. 367.). Neuere Nachrichten von Humboldt und Bonpland (S. N. Allg. Journ. d. Ch. B. II. S. 693.) enthalten, daß das gediegene Eisen in Peru, Mexico, Toluca und in den nördlichen Provinzen in großen Massen auf den Feldern zerstreut liege und dem Sibirischen ganz ähnlich sey. Kleinere Massen gediegenen Eisens finden sich nicht nur in Sachsen bey Großkamsdorf und Eibenstock, sondern nach Adanson auch am Senegal in Africa. In den Meteorsteinen findet es sich ebenfalls mit dem Nikkel und zum Theil auch mit Chromium vergesellschaftet. (Klaproth im N. A. Journ. d. Ch. B. I. S. 3 u. f. und Lowitz ebend. B. IV. S. 657.) Eine Zusammenstellung aller das natürliche gediegene Eisen betreffenden Thatsachen findet man in Chr. Gottl. Pösch kurzer Darstellung der Geschichte über das Vorkommen des gediegenen Eisens u. s. w. Dresden 1804. 8. R.

Es ist eben nicht so gewöhnlich, daß das Eisen in einem so offenbar vererzten Zustande, wie die andern Metalle, sey; ausgenommen in den Kiesen und den andern Erzen. M. Man findet das Eisen oder vielmehr dessen Kalke mit mancherley Erden vermischt. Verhärten nun diese Vermischungen, so heißen dieselben Eisensteine; findet man aber das Eisen durch Schwefel oder Arsenik aufgelöset, so nennt man diese natürlichen Produkte Eisenerze. Diese Eisenerze sind selten ganz rein zu finden, indem entweder eine andre Erzart oder eine Erde zugleich mit eingemischt ist. P.

Die mehresten Mineralien, welche den Namen Eisenerz führen, haben nur ein erdichtes, rostiges, gelbliches oder bräunliches Ansehen. M. In der hüttenmännischen Sprache theilet man sie überhaupt in Bergerze und Sumpferze ein, R. letztere

nennet

nennet man auch See-, Moder-, Moor- oder Morasterze. (Minera ferri lacustris s. subaquosa. *Mines de fer limoneuses. Mines de marais.* Bog-ores. *Minere di ferro fangose.*) Das äußere Ansehen kommt von der Leichtigkeit her, mit welcher sich die wirklichen Eisenerze aus ihrer Mischung setzen. M. Diesem Naturprodukt gleicht der Ocher, welcher aus der Eisenauflösung in Essigsäure bey langem Stehen zusammensintert. (Rinmann II. 246.) Es ist zerreiblich, unbestimmt gestaltet, oder auch kugel- körner- und dreyecktsäulenförmig; hält Thon und auszugartigen Stoff; giebt beym Verkalken Wasser, Kohlensäure und flüchtiges Alkali; wird dadurch magnetstrebend und um ¼ leichter; liefert ungeröstet im Centner 36, nach dem Rösten 50 Pfund Eisen (Kirwan Min. S. 312.) von nicht sonderlicher Güte (Rinmann I. 394.), im Luppenfeuer hingegen gleich beym ersten Schmelzen ein zähes Eisen (Ebend. I. 317. 375.), das indessen doch immer kaltbrüchig ist, und folglich auch phosphorsaures Eisen enthält. Es führet auch zuweilen Braunstein. L.

Uebrigens ist das Eisen das gemeinste und häufigste unter allen Metallen. Es ist, wenigstens in Europa, fast kaum möglich, einen Sand, einen Thon, Kreide oder andre Erde, einen verglasungs- oder verkalkungsfähigen Stein, ja sogar eine Asche zu finden, die nicht eisenhaltig seyn sollte. Alle Erden und Steine, welche von Natur eine gelbe oder rothe Farbe haben, und alle diejenigen, welche, ohne diese Farben zu haben, selbige durch das Verkalken erlangen, erhalten sie (in den meisten Fällen) nur von dem Eisenkalk, der ihnen beygemischt ist. Die gelben und rothen Ochern bestehen beynahe allein aus Eisenoxyd. M. Man nennt sie nach ihrer verschiedenen Farbe Eisengilbe, Eisenbräune und rothen Eisenschuß. (Gmelin Mineral. S. 330.). Sie brennen sich dunkler und magnetisch; lösen sich in Salzsäure und Königswasser, und wenn sie mit Thon, Kalch und Bittersalzerde vermischt sind, mit Brausen auf. (Kirwan Min. S. 308.). Sie halten im Centner 10 bis 30 Pfund Eisen (Herrmann Beyträge zur Phys. ꝛc. B. I. Berl. u. Stett. 1786. 8. S. 166.) meistens kaltbrüchiges. Sie werden roh und gebrannt als Malerfarben gebraucht. Der schönste gelbe Malerocher ist der englische. Auch das natürliche Neapelgelb gehört hierher. (Rinmann II. 129.). L. Der schwarze und schwere Sand ist gemeiniglich sehr eisenhaltig. M. Von der Art ist der virginische, schwarze, magnetische Sand, dessen eigene Schwere 4,600 beträgt und der zur Hälfte Eisen ist. (Kirwan Mineral. S. 307.) L. Die Eisenerde (oder das Eisenoxyd) scheint sogar alle Arten von andern Farben annehmen zu können, wie man an den grünen und blauen Erden und an dem Lasurstein (S. Marggraf chem. Schr. Th. I. S. 126.

und 131.) sieht, an welchen man durch chymische Untersuchung gefunden hat, daß sie durch eisenartige Materien gefärbt werden. M. Als ein Beyspiel hiervon betrachtete man auch Lehmann's Kosemitzer grüne Erde, (S. dessen physik. Schrift. S. 126.) allein nach Klaproth a. a. O. rührt hier die grüne Farbe von dem Nikkel her; es ist auch noch nicht erwiesen, daß die Farbe der grünen Eisenerde im Veronesischen, der Normandie, Böhmen (Gmelin Min. S. 332.) und Schweden (Rinmann II. 149.) ganz allein von Eisen herrühre. R. Mit Wasser vermischt riecht sie wie Thon; brennt sich braun oder roth und wird magnetstrebend. Man braucht sie zum Malen. Das natürliche Berlinerblau, oder phosphorsaure Eisen s. Th. I. S. 329. ingleichen Rinmann II. 135 ff. sieht zuweilen, wenn es gegraben wird, weiß aus und erhält seine Farbe erst an der Luft. Bey mäßiger Hitze wird es grün; bey stärkerer roth und magnetstrebend. Im Schmelzen giebts schwarze Schlacken. Säuren und Alkalien lösen es und schlagen es gegenseitig grün nieder. Der Niederschlag wird weiß; im Theeaufgusse aber wieder blau. Mit Wasser behält es seine Farbe, aber mit Oelen wird es schwarz. Bergmann Sciagr. r. m. §. 206. L.

Eines der reichsten Eisenerze ist eine Art von schwerem Steine, die auf dem Bruche roth und bläulich ist, und die eine sehr große Härte hat. (Es ist der bläuliche Eisenstein. Minera ferri gravissima *Wallerii*, Torsten (Kirwan Min. S. 309.) oder vielmehr Dürrsteinerze Rinmann I. 112. L.) Der Centner von diesem Erze giebt, wie Cramer (S. dessen Elem. artis docimast. Part. I. p. 255.) meldet, durch eine bloße Schmelzung sechszig bis achtzig Pfund von der besten Art.

Das gemeinste unter allen Eisenerzen in Frankreich ist eine Art eines Steins von rostiger Farbe, welche zwischen der Schwere der Erze und der unmetallischen Steine das Mittel hält. Dieses Eisenerz hat keine bestimmte Gestalt. Es giebt ziemlich leicht ein Eisen von einer guten Art.

Der Glaskopf oder der Blutstein, (Haematites. Bloodstone. *Hematites*. Ematite. *Sanguigna*.) der Röthel, (Rubrica fabrilis, *Crayon rouge*. Sanguine, red-chalk. *Sanguigna*,) der Magnetstein, (Magnes. *Pierre d'aimant*. Load-stone. *Calamita*.) der Schmirgel, (Smiris. *Emeri*. Emery. *Smeriglio*.) sind ebenfalls reichhaltig an Eisenoxyd; vorzüglich zeichnet sich hierin der Glaskopf aus. M. Inzwischen ist der Eisengehalt ausnehmend verschieden, denn z. B. mancher Röthel brennt sich hart, magnetisch und braun und schmelzt zu schwarzem Glase und dieser hält gegen $\frac{18}{100}$ Eisen (Rinmann II. 108.); anderer wird durch Brennen nicht magnetisch und hält an Eisen nur $\frac{8}{100}$. Auch giebts Röthel, welcher ein eisenschüssigthonigter Speckstein ist.

ist. (Kirwan Min. 86.) Unter Magnetstein versteht man einen Eisenstein, der andres Eisen anzieht, selbst angezogen wird und die Eigenschaft besitzt, in seinen zwey entgegengesetzten Polen nach den beyden Weltpolen zu weisen. Er ist meistens hart; von Farbe schwarz, grau, braun, röthlich; im Bruche grob- oder feinkörnig; in der Gestalt unbestimmt, selten keilförmig oder achteckig, krystallinisch. (Gmelin Min. S. 345 f.) Er enthält ohne Zweifel viel, wenn auch nicht gediegenes, doch wenigstens sich in einem sehr niedrigen Verkalkungsgrade (S. oben S. 15.) befindendes Eisen, daher er auch, so wie alle andre magnetstrebende Eisenerze, im Verkalken am Gewichte zunimmt und gleich beym erstenmale Schmelzen lieber Stangen- als Roheisen zu geben pflegt, das jedoch rothbrüchig ist; (Rinmann I. 114 f.) wie er denn auch im Rösten nach Schwefel riecht, und oft mit Quarz, Thon und Nikkel verunreinigt ist. (Kirwan Min. S. 303.) Der Schmirgel ist ein öfters bläuliches oder dunkelgraues, zuweilen auch, wenn er schlechter ist, röthliches, gelbliches oder rostigweißes Eisenerz, das wegen seiner dem Diamant nahe kommenden Härte mit dem Stahle Funken schlägt und sich schwerlich zerreiben läßt, im Feuer aber bräunlich und magnetstrebend brennt. Seine specifische Schwere ist 3, bis 4,000. Man braucht ihn nicht als Eisenerz, sondern zerschlagen, gesiebt und geschlemmt als Polirpulver. (S. Kirwan Min. S. 309. Rinmann I. 16 ff.) L. Die meisten von diesen Substanzen dürfen nur mäßig calcinirt werden, um von dem Magnet gezogen und in Salzsäure aufgelöset werden zu können; unterdessen findet man sie nicht überall schmelzwürdig, weil dasjenige Eisen, was man daraus erhält, öfters von schlechter Art ist. M. Der Blutstein, von welchem die Erfahrung lehret, daß er überaus schwer zu schmelzen ist, giebt ein schlechtes und oft sehr sprödes Eisen. P. Man hat von dem Blutstein rothe, gelbe, purpurne und braune Arten, er ist zwar sehr hart, giebt aber mit Stahle selten Feuer; wird geschabt roth, brennt sich schwarz und magnetstrebend; kömmt fest, körnig, schuppig, faserig und auch sogar krystallinisch vor (Gmelin Min. S. 341 f.); hält 40 bis 80 Pfund Eisen; auch etwas Braunstein. Er scheint aus verhärteter rother Eisenerde oder aus entschwefeltem Kiese, der sich nachher versteinerte, zu entstehen (Rinmann II. 109.). Er gewährt wirklich graues Roheisen (Ebenders. II. 403.), in welchem sich viel Eisenschwärze befindet (Ebend. II. 215.); wie denn auch seine Schlacken blau (Ebend. II. 174.) fallen, (mithin einen Phosphorsäuregehalt vermuthen lassen. S. oben S. 44. und 52 f.) R. Mit guten Kohlen geben die Blutsteinerze auf dem Rennwerksherde (S. Rinmann I. 321.), obgleich mit nicht sonderlichem Vortheile, gleich im ersten Schmelzen ein geschmeidiges Eisen (Ebend. I. 361.),

361.); einige Schwedische Arten aber im Hohenofen ein zum Stahlmachen untaugliches Roheisen (Ebend. II. 294.). Man braucht ihn auch zum Poliren des Eisens (Ebenders. I. 22. 25.). L. Das Eisen aus mehreren Ochern ist rothbrüchig. Uebrigens sind diese Eisenerze alle so strengflüssig, daß es beynahe unmöglich ist, sie ohne Zuschläge zu schmelzen. M. Der Galmeystein, welcher eigentlich ein Zinkerz, kann in mancher Hinsicht auch unter die Eisensteine gezählt werden, denn er ist zuweilen so reich an Eisen, daß man ihn darauf bearbeitet (Kirwan Min. 314.) L.

Die sogenannten Eisenerze sind in ihrer Gestalt überaus verschieden, oder sie haben vielmehr keine gewisse. Man findet sie bald als eine Erde, bald in Körnern, bald als Steine von allerley Gestalten, bald als weiße oder braune krystallisirte Spathe. M. Von dem weißen Eisenspathe, den einige auch Pflinz nennen, s. F. A. Cartheuser Mineral. Abh. Gießen 1771. S. 1 u. f. und Bayen (Observ. de physique par l'Abbé Rozier To. VII. p. 213 sq.), vorzüglich aber Torbern Bergmann de mineris ferri albis in Opusc. II. p. 184 sqq. Nach Bayen enthält er sehr viele Kohlensäure, und hat von selbiger die krystallinische Gestalt und die mehr oder weniger reine weiße Farbe. Nach dem Rösten wird er schwarz. Die Kalcherde, die er enthält, und die Abwesenheit aller strengflüssigen Erden macht, daß er leicht schmelzt und ein sehr gutes Eisen giebt, so daß ihn manche auch deswegen Stahlerz oder Stahlstein genannt haben. Erst nach dem Rösten wirkt der Magnet auf dieses Erz. Sage, welcher glaubte, daß es Salzsäure enthielte, ist von Bayen widerlegt worden. (Er ist als ein an Manganesium sehr reicher Eisenspath zu betrachten. R.) Bergmann hat unwidersprechlich erwiesen, daß er Kalcherde und Braunstein neben dem Eisen enthalte. Der Steyermärkische enthält im Centner 38 braunen Eisenkalk, 24 weißen Braunsteinkalk und 38 milde Kalcherde; der Schwedische von West-Silvertberg 22 Eisenkalk, 28 Braunsteinkalk und 50 Kalcherde. In Schweden aber giebts noch eisenärmere, die man zu einem sich schwarzfärbenden Kalche brennt, welcher einen ganz vortrefflichen Mörtel giebt. Die reichen weißen Eisenspathe, die an der Luft ihre Farbe ins Braune, Röthliche und Schwarze zu ändern pflegen, werden vorzüglich auf Stahl genutzt. L.

Wegen der so verschiedenen Gestalten sind auch diejenigen Naturkenner, welche nur auf die äußere Gestalt Acht geben, um die Mineralien in Classen zu bringen und einzutheilen, genöthiget worden, die besondern Benennungen der Eisenerze beträchtlich zu vermehren. Daher sind die Namen pfefferförmiges Eisenerz, linsenförmiges, erbsenförmiges, bohnenförmiges, corianderförmiges, zimmtförmiges Eisenerz entstanden, die

Cramer (S. dessen Elem. art. docimast. P. I. p. 259.) für Spielwerke hält, und worüber er sich mit Recht aufhält. M. Die wunderbaren Namen, die man den Erzen beygelegt, sind eine von den Ursachen, welche in der Mineralogie sehr oft zur Verwirrung, Undeutlichkeit und Mißverstand Gelegenheit gegeben. Benennte man die Erze nach ihrem wahren Gehalte, so würde man manchen Vortheil hiervon zu erwarten haben, und auch nicht so viel Mühe anwenden müssen, das Richtige von dem Falschen und Undeutlichen in manchen Büchern zu unterscheiden. Z. E. würde es nicht besser seyn, wenn ich ein Eisenerz, das durch Arsenik vererzet worden, Eisen durch Arsenik vererzet, und nicht Mißpickel, weißen Kies u. s. f. nennen wollte? Ich weis zwar wohl, was man dawider einwenden kann; man kann nämlich sagen, das sey zu allgemein, und man würde die Arten nicht gehörig unterscheiden. Allein sind denn alle Arten bereits bestimmt? und wenn sie es nicht sind, wie steht es alsdenn mit der Deutlichkeit und mit der gesuchten Ordnung? Hätte man die Benennungen der Erze nach ihrem wahren Gehalte schon längst festgesetzt, so würden wir z. E. nicht so viel Zweydeutigkeiten und Mißverstand bey dem Worte Kobald u. a. d. haben, und, welches gewiß kein geringer Nutzen seyn würde, man würde alsdenn sogleich wissen, worauf man zu sehen habe und wie man das Erz bearbeiten müsse. P. Inzwischen hindert dieses gar nicht, daß nicht die geschickten Mineralogen mit gutem Grunde eine ziemlich große Menge Eisenerze unterscheiden, die von einander in andern Stücken, als in der bloßen Gestalt, abgehen. Dergleichen sind diejenigen, welche man das schwarze Eisenerz, das krystallisirt oder nicht krystallisirt ist, nennt, z. B. das Eisenerz von der Insel Elba, das Schwedische und das Dänische. Nach Bucquet's (S. dessen Introduct. à l'étude des corps naturels tirés du regne minéral, To. II.) Bemerkung läßt sich dieses Eisen fast allezeit von dem Magnete anziehen und in den Säuren nicht (leicht) auflösen. Durch diese Kennzeichen unterscheiden sich diese Erzarten, wie dieser vortreffliche Chemist erinnert, von allen andern Erzen des nämlichen Metalles. M. Jenes Eisenerz von der Insel Elba und andre ähnliche sind die reichhaltigsten und reinsten, die man kennt. Sie bestehen ganz aus einem festgewordenen und meistens krystallisirten Eisenkalke, mehr oder weniger Schwefel und etwas glasachtiger (oder Kiesel-) Erde. Schon durch das bloße gelinde Rösten können sie in ein gutes Eisen verwandelt werden. S. Monnet Nouveau Systeme de Minéral. p. 348. ingleichen Mémoire sur la maniere dont on extrait le fer de la mine d'Elbe etc. par Mr. *Tronson de Coudray*, à Vpsal et à Paris 1775. 8. Vorzüglich aber Ermenegild Pini Mineral. Beob. über die Eisengrube

sengrube bey Rio u. a. Gegenden d. Insel Elba d. Gmelin übersetzt. Halle, 1780. 8. L.

Das Eisen, welches sich am allergewissesten in dem Zustande eines Erzes befindet, ist das in den Eisenkiesen, oder das, welches durch Schwefel vererzet ist, (s. Kiese.) M. Inzwischen findet man das Eisen auch durch andre Stoffe vererzet. Es ist wohl nicht zu läugnen, daß man mit der Classification der eisenhaltigen Mineralien auch jetzt noch nicht ganz aufs reine ist. Außer dem S. 62 — 64. erwähnten gediegenen Eisen theilet man die eisenhaltigen Mineralien gewöhnlich in bloß verkalktes und in vererztes Eisen ein. Unter ersteres rechnet man alle diejenigen Mineralien, worin das Eisen als Kalk oder Oxyd bloß mit unmetallischen Erden in Verbindung ist. Hierunter gehört

I. Der magnetische Eisenstein, (Ferrum magnetes, *Aimant.*) in seinen verschiedenen Arten, z. B. 1) der gemeine von schwarzer, bläulichschwarzer und graulicher Farbe, fast sechsmal schwerer als Wasser, theils derb, theils eingesprengt, auch krystallisirt in Octaedern und in vier- auch wohl sechsseitigen Säulen; man findet ihn häufig in Schlesien, Böhmen, Sachsen, Ungarn, Norwegen und Schweden. Seltener ist 2) der fasrige von lichtbläulichstahlgrauer Farbe und faserigem Bruche. Hierher gehört auch 3) der magnetische Eisensand von muschelichem Bruche, den man an mehreren Orten, besonders in Flüssen, als stumpfeckige Körner und in Octaedern, auch selbst bisweilen in Gebirgsarten eingesprengt findet.

II. Der Eisenglanz, (Ferrum mineralisatum speculare, *mine de fer speculaire.*) und zwar 1) der gemeine Eisenglanz, Minera ferri grisea, von feinkörnigem kleinmuschelichem Bruche und stahlgrauer Farbe, jedoch aber auf der Oberfläche theils schwarz, goldgelb, lasurfarben, auch wohl noch mit andern Farben angelaufen; er kommt sowohl derb als auch eingesprengt, angeflogen und verschiedentlich krystallisirt, z. B. in dreyseitigen Pyramiden, Linsen und Würfeln an mehreren Orten Europas und insbesondre im Sächsischen Erzgebirge, im Hennebergischen, zu Olenz in Rußland, so wie auch in Schweden und Norwegen, am schönsten aber zu Framont in Lothringen und bey Rio auf der Insel Elba vor. 2) Der Eisenglimmer, (Mica ferrea) von eisenschwarzer Farbe, theils derb und angeflogen, theils eingesprengt und in kleinen gleichwinklichen sechsseitigen Tafeln krystallisirt, deren manche sich in sehr dünne Blätter theilen lassen. Er ist an mehrern Orten der Oberpfalz, Oberungarn, Sachsen, Bayreuth und andern Gegenden einheimisch.

III. Der rothe so wie auch der braune Eisenstein, (Ferrum ochraceum rubrum et brunum). Beyde begreifen 1) den

Eisenrahm, 2) dichten Eisenstein, 3) den Glaskopf oder Blutstein und 4) den Eisenocher, als eben so viele Gattungen unter sich.

IV. Der thonartige Eisenstein (Ferrum ochraceum argillaceum), an welchem man wieder den gemeinen (vulgare), den körnigen (granulare), das Bohnerz oder Eisengraupen (pisiforme), die bisweilen inwendig hohle, einen losen Kern oder auch Krystalle enthaltende und daher durch das Bewegen ein klapperndes Geräusch erregende Eisenniere, welche in diesem Falle auch Klapperstein, Adlerstein oder Aetit genennet wird und den Röthel als Gattungen unterscheidet.

V. Der spathige Eisenstein, dessen so wie mehrerer bereits oben S. 67. gedacht worden.

Unter vererztes Eisen rechnet man insbesondre, wenn dieß Metall entweder mit andern Metallen oder mit Schwefel und dieser oder jener Säure in Verbindung ist, z. B. der Schwefelkies, (Ferrum pyrites, *Pyrite sulfureuse*) von theils regulinischem Glanze, gelber und weißer Farbe, auch mit mancherley bunten Farben auf der Oberfläche angelaufen, und verschiedentlich krystallisirt; man findet ihn sehr häufig, zumal er bisweilen ganze Gebirgslager ausmacht. Er enthält außer dem Eisen und Schwefel auch nicht selten mehr oder weniger Kupfer und Arsenik. Der Leberkies (pyrites hepaticus) enthält Eisen, Schwefel und Arsenik. Der Arsenikkies, oder Mispickel S. Th. I. S. 233 u. f. von weißgrauer regulinischer Farbe, welcher wegen seines vorwaltenden arsenikalischen Gehaltes füglicher unter die Arseniкerze gerechnet werden kann, weil er niemals auf Eisen benutzt wird. Der magnetische Eisenkies, der Raseneisenstein oder das oben erwähnte Sumpferz, oder Wiesenerz, das Th. I. S. 329. bemerkte natürliche Berlinerblau; die ihren Bestandtheilen nach noch nicht gehörig untersuchte, besonders im Sächsischen Erzgebirge einheimische grüne Eisenerde; der natürliche Eisenvitriol und der gleiche Bestandtheile als dieser nur in andern Verhältnissen habende Atramentstein; das Th. I. S. 573. erwähnte chromiumsaure Eisen. Das zu Eulenloh im Bayreuthischen sich gefunden habende in vollkommenen Rhomben krystallisirte kohlensaure Eisen von $3\frac{1}{3}$ sp. Schwere, welches nach Bucholz (im N. Allg. Journ. d. Ch. B. I. S. 231—248.) aus $59\frac{1}{2}$ Theilen niedrig oxydirtem Eisen, 36 Kohlensäure, 2 Wasser und $2\frac{1}{2}$ Theilen Kalch besteht, und durch Glühen nicht nur magnetstrebend, sondern auch selbst zum Magnet wird u. d. m. X.

Eisenerze, deren Ausschmelzung und Probiren. S. Erze, Bearbeitung derselben, deren Probiren.

Eisenextract. Extractum martiale. *Extrait de Mars.* Martial extract. *Estratto di marte.* Man hat diesen Namen in der Apothekerkunst einer Bereitung gegeben, welche, eigentlich zu reden, kein Extract, sondern die Verbindung des Eisens mit der Weinsteinsäure (oder einer andern Pflanzensäure) ist, die man Eisentinctur nennt, und durch das Abrauchen bis zur Dicke eines Extracts gebracht hat. M. Unter der Benennung Eisenextract wird überhaupt jedes Product verstanden, welches entsteht, wenn man eine mit einem vegetabilischen Safte gemachte Eisenauflösung, z. B. die mit Aepfelsafte gemachte Eisenauflösung bis zur Honigdicke abraucht. So wird z. B. das daher erhaltene Extract Eisenextract mit Aepfelsafte bereitet (Extractum martis pomatum) genannt. P.

Eisenkalk. Eisensafran. Gelbes oder rothes Eisenoxyd. Crocus Martis, s. ferrum oxidatum rubrum. *Safran de Mars.* Saffron of iron. *Croco di Marte.* Die Chymisten haben den Namen Crocus oder Safran vielen Bereitungen gegeben, welche eine gelbe Safranfarbe haben, und vorzüglich der Eisenerde oder dem Eisenroste, (d. h. demjenigen Eisenkalk) welcher diese Farbe besitzt. M. Er unterscheidet sich von dem Eisenmohr oder dem schwarzen Eisenoxyd durch einen größern Gehalt an Stoffe der Lebensluft oder säurezeugendem Stoff; in dem schwarzen beträgt dieser Gehalt gegen 25 Procent, in dem sogenannten Eisensafran aber ungefähr bis zu 33 Procent des Ganzen.

Da das Eisen durch die verbundene Wirkung der Luft und des Wassers, durch die Luft und das Feuer, und endlich durch die Säuren, entbrennbaret (oder oxydirt) werden kann, so hat man den durch diese verschiedenen Hülfsmittel bereiteten Eisenkalken oder Oxyden verschiedene Namen gegeben. Der an der feuchten Luft gemachte Eisenrost heißt durch den Thau gemachter oder eröffnender Eisenkalk; (Crocus martis aperiens s. aperitivus. *Safran de mars préparé à la rosée* ou *de mars aperitif.* Martial saffron prepared with dew, or aperitive saffron of mars. *Croco di marte aperiente.* M. Wenn dieser Kalk in pnevmatischchymischen Gefäßen geglühet wird, so giebt er viele Kohlensäure und ein wenig brennbare Luft (nämlich brennbares Kohlenoxydgas, welches von dem sonstigen brennbaren oder wasserzeugenden Gas sehr verschieden ist. S. Kohle und Gas. R.) von sich (de Fourcroy Leç. elem. II. 140.) und verwandelt sich in Eisenmohr (Crell's chym. Journ. V. 135 f.) L. Das durch die Vitriolsäure oder durch Schwefel verkalkte Eisen wird auch eröffnender Eisenkalk genennet. M. Der eröffnende Eisensafran von Zwelfern ist der mit Alkali aus der Vitriolsäure gefällt-

gefällte Eisenkalk, und Stahl's eröffnender spießglasichter Eisensafran (Crocus martis aperitivus antimoniatus Stahlii) wird aus dem feinsten ausgeschlemmten schwarzen Pulver, in welches die Schlacke des mit Eisen ausgeschmolzenen Spießglaskönigs an der Luft zerfällt, durch Verpuffen mit dreymal mehr Salpeter und nachheriges Aussüßen bereitet. L. Das vermittelst des Feuers bloß mit Zutritt der atmosphärischen Luft oxydirte Eisen heist zusammenziehender Eisenkalk, (C. m. adstringens. *S. de m. adstringent.* Adstringent saffron of Mars. *C. di M. adstringente.*) M. Vor dem Brennen pflegen einige den Eisenkalk mit starkem Weinessig zu waschen und zu beitzen (Lemery Cours de Chym. I. 246.). Man bedient sich der Eisenkalke auch zum Poliren des Eisens, da denn der aus Stahl mit Schwefel bereitete den Vorzug hat; ferner zur Bedeckung des Eisens im Glühefeuer, um es wider den Glühespan zu schützen, (Rinmann I. 20. 43.) dann auch als Malerfarben und zu Glasflüssen und schwarzem Thongeschirre. Auch giebt die mit Wasser oder mit Salpeterauflösung mäßig befeuchtete Eisenfeile einen sehr hart zusammenbackenden Eisenrost, der für andre harte Substanzen als ein Kitt benutzt werden kann (Rinmann II. 162 ff.). L. Wegen der sonstigen Kräfte dieser Eisenbereitungen siehe die Artikel Eisenmohr und Eisen.

Eisenkugeln. Stahlkugeln. Globuli martiales. *Boules de mars.* Martial balls. *Palla di marte.* Man nennt Eisen- oder Stahlkugeln eine Vermischung von Eisenfeilspänen und Weinsteinrahm, die man zur festen Consistenz gebracht, und zu einer Kugel gebildet hat, deren man sich bedient, um das Wasser oder andre Feuchtigkeiten mit einer Auflösung des Eisens durch Weinstein anzufüllen.

Um diese Kugeln zu machen, nimmt man einen Theil Eisenfeilspäne und zwey Theile gepülverten Weinsteinrahm; mischt beyde wohl untereinander; thut diese Vermischung in ein irdenes oder eisernes Gefäß; gießt so viel Wasser oder auch Branntwein oder Weingeist (S. Malouin med. Chem. II. 63.) darzu, daß es wie ein Brey wird; läßt die Vermischung, die von Zeit zu Zeit umgerührt wird, stehen, bis sie fast trocken ist, gießt aufs neue Wasser darzu, und behandelt sie wie das erstemal. Auf diese Weise fährt man fort sie zu bearbeiten, bis man bemerkt, daß sie bey einer fast gänzlich erlangten Trockenheit eine solche Consistenz und Zähigkeit hat, wodurch sie einem erweichten Harze nahe kommt; alsdann giebt man ihr die Gestalt einer Kugel; thut diese Kugeln in ein leinenes Säckchen, und läßt sie, wenn man sich ihrer bedienen will, mit Wasser aufgießen, bis sie eine dunkelrothe Farbe annehmen. M. Gmelin (Einl. in die Pharmac. §. 52. S. 72.) empfiehlt anderthalb Pfund reine

Eisenfeilspäne mit vier Pfund weißen Weinstein und acht und vierzig Pfund Wasser in einem eisernen Gefäße unter stetem Umrühren so lange, bis es dick, säurefrey und im Schaume nicht mehr entzündbar ist, zu kochen; dann, damit sich das unaufgelöste Eisen setze, Wasser hinzuzugießen und das abgegossene Flüssige nun so einzudicken, daß sich zwey Loth schwere Kugeln daraus bilden lassen.

Der Aufguß der Eisenkugeln hat stärkende, wundheilende, zertheilende und eröffnende Kräfte. Man gebraucht sie äußerlich und innerlich. S. Eisen.

Das beynahe in allen salzartigen Materien auflösliche Eisen wird in dieser Bereitung durch den Weinstein (und zwar vermittelst desjenigen Theils reiner Weinsteinsäure, der mit dem Kali nicht absolut neutralisirt ist R.) angegriffen, welcher es in eine Art von Mittelsalz verwandelt, das (sich nun mit dem weinsteinsauren Kali verbindet und eine sogenannte dreyfache Verbindung darstellet, welche R.) sich nicht krystallisiren läßt. Dieses Salz würde flüssig bleiben, und einen auflöslichen Eisenweinstein geben, den man tartarisirte Eisentinctur nennt, wenn man die gehörigen Proportionen von Eisenfeilspänen und Weinsteinrahm nähme, und sie so lange mit einander bearbeitete, bis eine gänzliche und vollkommene Verbindung erfolgte. Man würde auf die Art nur eine Feuchtigkeit oder dickflüssige Masse erhalten, die man nicht in fester Gestalt aufbewahren könnte, und die beständig feucht werden würde. Es bleibt demnach in den Eisenkugeln (wenn auch nicht gerade) viel Weinsteinrahm, (jedennoch, besonders wenn das Aufgießen des Wassers und das Umrühren nicht oft genug wiederholt worden, etwas desselbigen R.) und (mehr oder weniger) Eisenfeile, welche nicht vereinigt werden, und dieses ist zur Erhaltung ihrer Festigkeit nothwendig.

Es folgt hieraus, daß der Aufguß der Eisenkugeln mit der tartarisirten Eisentinctur durchaus von einerley Art sey, und daß man die eine oder die andre von diesen Bereitungen ohne Unterschied gebrauchen könne.

Eisenmohr. Aethiops martialis. *Ethiops martial.* Martial ethiops. *Etiope marziale.* Der Eisenmohr ist Eisen, welches durch die bloße Wirkung des Wassers nicht nur in höchst feine Theilchen verwandelt, (sondern auch in einen, obgleich nur niedrigen Grad der Verkalkung oder Oxydation gesetzt R.) worden ist. M. Denn da sich bey der Verwandlung des Eisens in Eisenmohr wirklich brennbares Gas entbindet (Bergmann de prod. Vulcan. §. 14. Opusc. III. 278.) und wenn hundert Theile Eisenmohr mit Salzsäure gekocht werden, nur drey

Kubik-

Kubikzoll brennbares Gas erhalten werden (Bergmann de analysi ferri §. 9. Opusc. III. 103.) dahingegen wahres Eisen mit eben dieser Säure behandelt 38 bis gegen 52 Kubikzoll desselben liefert; (Ebend. §. 3. p. 16 sqq.) so folgt hieraus, daß Eisenmohr nicht bloß feingetheiltes, sondern auch zum Theil entbrennbartes Eisen, und wirklich nichts anders als ein schwarzer und nur in dem Grade entbrennbarter Eisenkalk sey, daß er sich vom Magnet ziehen läßt, L. und daß die Verkalkung auf Kosten eines Theiles Wasser geschehen ist. R.

Diese Bereitung ist von Lemery dem Sohne (Mém. de Par. 1706. u. in Crell's ch. Archiv II. 308 f. L.) aufgebracht, und zum Gebrauch der Arzneykunst vorgeschlagen worden. Er hat ihr wegen ihrer schwarzen Farbe den Namen Mohr gegeben. Um Eisenmohr zu machen, nimmt man recht reine und ungerostete Eisenfeile, thut sie in ein gläsernes Gefäß, gießt reines Wasser darauf, so daß es drey bis vier Querfinger hoch über der Eisenfeile steht, und rührt dieselbe von Zeit zu Zeit mit einem Spatel um, M. damit die sich oxydirende Eisenfeile nicht zu einem harten Klumpen zusammensintert, L. bis man bemerkt, daß sie in so feine Theilchen verwandelt worden ist, daß sie nach dem Umrühren lange Zeit im Wasser schwimmend sich erhalten. Diese Theilung erfolgt stufenweise, und erfordert eine beträchtliche Zeit. Es vergehen wohl zwanzig bis dreyßig Tage, ehe das Eisen so fein getheilt ist, daß man nur die ersten Portionen davon wegnehmen kann. Man gießt das durchs Umrühren gänzlich trübe gemachte Wasser ab, läßt es setzen, trocknet den Satz, und reibt ihn auf dem Präparirstein fein. Dieses ist alsdenn der Eisenmohr. M. Rouelle erhielt den Eisenmohr sehr schön und geschwinder als Lemery durch bloßes Wasser vermittelst der Maschine des Grafen de la Garaye; und in noch kürzerer Zeit, indem er Essig auf die Eisenfeilspäne goß und stark damit umrührte. Crohare hingegen bereitet den Eisenmohr durch das Ausschlemmen eines, aus Eisenfeilspänen und verdünnter Salpetersäure verfertigten schwärzlichen Teiges mit Wasser. Der ausgeschlemmte schwarze Staub muß hierauf schnell getrocknet werden. S. Hist. et Mém. de la société de Med. 1776. p. 325. und daraus in Crell's ch. Journ. Th. V. S. 135. L. In dem letztern Falle geschieht die nothwendige Verkalkung größtentheils auf Kosten der zugleich zerlegt werdenden Salpetersäure. R.

Daß das Wasser, indem ein Theil desselben zerlegt wird, zur Entstehung des Eisenmohrs beytragen müsse; erhellet übrigens auch aus Rinmann's (Th. II. S. 169 f.) Erfahrungen, nach welchen auch luftsäureleeres Wasser Eisenmohr giebt. Eben derselbe erhielt in Rücksicht der Eisenarten dergleichen aus den

Feilspänen vom Stahle, vom geschmeidigen Stabeisen und vom grauen Roheisen. Mit rothbrüchigem Eisen erhält man ihn ebenfalls, ob aber auch mit kaltbrüchigem? muß nach Bergmann (de prod. Vulcan. §. 14. Opusc. III. 278.) noch erst untersucht werden. L. Es ist dieß aber wohl keinem Zweifel unterworfen, da das phosphorhaltige Eisen durch Wasserdämpfe wenigstens in der Glühehitze oxydirt wird.

Der Eisenmohr ist, wie leicht zu erachten, von dem gelben Eisenrost, welcher letztere als ein in höherm Grade entbrennbartes Eisen betrachtet werden muß, (s. S. 71.) sehr verschieden. R. Wegen dieser Eigenschaften des Eisenmohrs hat Lemery, sein Erfinder, ihn als ein Arzneymittel empfohlen, das alle andere Eisenbereitungen unendlich weit übertreffe. Nun ist zwar diese Art, das Eisen zum Nutzen der Arzneykunst zu bereiten, wirklich sehr gut, und man kann den Eisenmohr auf keine Weise tadeln; wenn aber Lemery wider alle Eisenbereitungen ohne Unterschied eifert, und sie von aller Anwendung in der Arzneykunst gänzlich auszuschließen rathet, so geht er ohne Zweifel zu weit. Er hat diesen allgemeinen Verbannungsausspruch ohne eine hinlängliche Kenntniß der Materie gethan, und er würde wahrscheinlicher Weise nachgebender gewesen seyn, wenn er gewußt hätte, daß die mehresten Eisenkalke, z. B. der sogenannte eröffnende, der nichts anders, als Rost ist, mit der größten Leichtigkeit, und auf dem nassen Wege alle ihr Brennbares, dessen sie benöthiget sind, um jede Eigenschaft des Eisenmohrs zu erhalten, wieder annehmen können, und daß dieses mit ihnen vorgeht, wenn man sie innerlich nehmen läßt, indem sie in dem Magen, in den Därmen, in den Nahrungsmitteln und in den Verdauungssäften fette Materien antreffen. Man hat hiervon einen sehr einleuchtenden Beweis an der Schwärze der Excremente bey denjenigen, die diese Eisenkalke gebrauchen.

Lemery hat auch ohne Zweifel die Natur der Niederschläge nicht untersucht, die man aus den Auflösungen des Eisens in den Säuren, und vorzüglich in der Vitriol- und Salzsäure erhält, wenn (sich das Eisen in denselben auf der niedrigsten Stufe der Entbrennstoffung befindet, und R.) man vermittelst eines (reinen) Alkali, das Eisen davon absondert. Denn er würde sonst bemerkt haben, daß bey zweckmäßiger Verfahrungsart auch diese Niederschläge eine mehr oder weniger dunkle und schwärzliche Farbe nebst einer vollkommenen Auflöslichkeit in allen Säuren haben können, und daß folglich diese Niederschläge, die wenigstens eben so fein, als der Eisenmohr, sind, ihm außerdem wegen ihrer Auflöslichkeit gleich kommen, und wegen der Leichtigkeit und Geschwindigkeit, mit welcher man sie bereiten kann, demselben noch vorzuziehen sind. M.

Aus

Aus dem mit Alkali gemachten wohl ausgesüßten und getrockneten Niederschlage der Eisenvitriolauflösung lehrte Majault den Eisenmohr so bereiten, daß er zu wiederholten Malen Baumöl darüber abbrennen ließ. S. Vandermonde Recueil per. d'Obſſ. de Méd. etc. To. VI. p. 57. ſqq. Maret bereitet den Eisenmohr durch das Niederschlagen einer mit sehr reiner Salpetersäure gemachten Eisenauflösung vermittelst des ätzenden flüchtigen Alkali; wiewohl die Arbeit weder ihm selbst allezeit, noch auch Darcet bey Wiederholung dieses Versuches (S. Crell's ch. Journ. V. 134.) gerieth. Man bekommt nämlich zuweilen nur braune Eisenkalke, sobald die Auflösung mit zu vieler Heftigkeit vor sich geht, oder die eisenhaltige Feuchtigkeit zu lange steht, oder beym Fällen zu viel Laugensalz angewendet wird; oder wenn das Laugensalz noch kohlensäurehaltig ist, oder endlich wenn man den erhaltenen Eisenkalk nicht vorsichtig genug trocknet; so wie sich dieses aus de Fourcroy's (Leçons element. II. 140.) Versuchen bestätiget hat, und daraus überhaupt leicht einzusehen ist, wenn man überlegt, daß der Eisenmohr nichts anders als ein im niedrigen Grade entbrennbartes Eisen sey. Legendre (ſ. Gazett. ſalutaire 1777. No. X.) versichert, den Eisenmohr, am kürzesten dadurch erhalten zu haben, daß er Eisenfeilspäne mit ein wenig Olivenöle in einem Mörsel und den ausgeschlemmten Bodensatz mit Abhaltung der Luft und etwas zugesetztem Oele vorsichtig austrocknete. L. Meine Methode den Eisenmohr dessen ich bisweilen sehr viel bedarf, recht vollkommen darzustellen, scheinet mir die kürzeste; ich lasse nämlich Eisendrath glühen und erkalten, und den sich in großer Menge absondernden Glühespan vermittelst Wasser auf einem Reibestein zu dem feinsten schwarzen Pulver reiben, welches ganz gelinde getrocknet werden muß. X.

Es ist nothwendig, um diesen Niederschlägen zu einem höhern Grade der Entbrennbarung Gelegenheit zu geben, sie in verschlossenen Gefäßen und durch die Destillation zu trocknen, ein Handgriff, der bey der Bereitung des Eisenmohrs nicht weniger nöthig ist, ungeachtet sein Erfinder nichts davon gedenket. Denn weil das Eisen in allen diesen Bereitungen naß und sehr getheilt ist, so rostet es bey dem Zutritt der Luft mit der größesten Leichtigkeit. M. Uebrigens kann man nicht nur auf dem nassen, sondern auch auf dem trocknen Wege Eisenmohr machen. So nimmt z. B. der eröffnende Eisenmohr nach Josse, diese Gestalt beym Ausglühen in der Retorte an (S. Crell's chym. Journ. V. 135 f.) und mit Thon beschlagenes Roheisen verwandelt sich im Braunrothglühen auch in ein schwarzes Pulver (Rinmann II. 81.). Auch giebt wohlausgesüßter Colcothar nicht nur durch Benetzung mit Oel und veranstaltete Erhitzung, sondern auch mit doppelt so schwer Kochsalze in einem

Tiegel

Tiegel oder Flintenlauf vier bis fünf Stunden lang geglühet und dann im Mörsel zerrieben, Eisenmohr (Ebend. II. 188.) L. Der Glühespan S. oben S. 18. ist ebenfalls als ein Eisenmohr zu betrachten. X.

Außer dem Nutzen in der Heilkunde, dient der Eisenmohr noch zu mannigfaltigem andern Gebrauch, z. B. als Farbe bey Glasflüssen auf Porzelan und Email oder Schmelzwerk. X. Fein ausgeschlemmter und mit etwas Leim- oder Zuckerwasser abgeriebener Eisenmohr giebt einen schönen schwarzen Tusch, der sehr verdünnt ins Bläuliche fällt, und den chinesischen durch Ausdauern an Luft und Sonne und dadurch übertrifft, daß er beym Vertreiben keine scharfe Kante macht. Mit Leimwasser oder mit etwas Harz und Wachs lassen sich Bleystifte daraus fertigen. Mit Bernstein- oder Leinölfirniß versetzt taugt er zum Schwarzanstreichen des Eisens, vorzüglich der Dachbleche. (Rinmann II. 81.) Mit Leinöl, vorzüglich mit bleyhaltigem, zu einer viereckigten Säule gebildet und bey gelinder, anhaltender Hitze zwischen den zwey bewaffneten Polen eines natürlichen Magnets ausgetrocknet, giebt er einen künstlichen Magnet (Bergmann Opusc. III. 103 sq.), dessen Erfindung wir Knigth, so wie die Bekanntmachung der Bereitungsart desselben, Benjamin Wilson zu danken haben (S. Philos. Transact. Vol. LXIX. P. I. p. 15 sqq.) L.

Der Eisenmohr und die Niederschläge und Kalke von Eisen, von denen wir jetzt reden, werden mit gutem Erfolge in der Arzneykunst als sehr gute stärkende und tonische Mittel gebraucht. S. deswegen den Artikel Eisen.

Eisensafran. S. Eisenkalk.

Eisensalz. S. Salze.

Eisentincturen. S. Tincturen.

Eisenvitriol. S. Vitriol und Eisen.

Eisessig. S. Essig und Essigsäure.

Eiter. Pus. Eine schmierige, etwas dickliche, undurchsichtige, weißgelbliche, gleichartige, geruchlose Flüssigkeit von einem milden Geschmack, welche durch eine widernatürliche Veränderung in der thierischen Oekonomie erzeugt wird. Der gutartige Eiter zeigt weder Spuren einer freyen Säure noch eines freyen Alkali, ist zwar im Wasser unauflösbar, läßt sich aber mit demselben durch Schütteln zu einer milchigen Flüssigkeit und zwar so genau vermengen, daß er mit dem Wasser zugleich durch das Filter gehet, durch die bloße Ruhe aber scheidet sich der Eiter wieder ab und sinkt zu Boden. Getrockneter Eiter zeigt eine hornartige Consistenz, fängt auf glühenden Kohlen

Flamme

Flamme und verbrennt mit Verbreitung eines ähnlichen Geruches als derjenige ist, welcher durch brennendes Horn, Haare u. dergl. hervorgebracht wird. Aus acht Unzen flüssigem guten Eiter erhielt Brugmann (S. dessen Diss. de puogenia sive mediis, quibus natura utitur in creando pure. *Groening*, 1785. 8. und übersetzt in den neuen Samml. der auserlesensten und neuern Abhandl. für Wundärzte, Stck. XIII. Leipz. 1785. S. 99 u. f.) durch Destillation im Wasserbade 18 Drachmen und 9 Gran geruch- und geschmacklose Flüssigkeit, und im Rückstande eine dickliche bräunliche Materie. Durch bis zum Glühen verstärktes Destillirfeuer zeigte sich Gasentwickelung, kohlensaures Ammonium und brenzliches Oel. Der nunmehrige Rückstand stellte eine sehr sp. leichte glänzende Kohle dar, welche 3 Drachmen und 5 Gran wog, sich schwer einäschern ließ und etwas Eisen enthielt.

Concentrirte Schwefelsäure löset zwar den Eiter zu einer schwärzlichpurpurfarbenen Flüssigkeit auf, allein durch Verdünnung mit Wasser verschwindet die Farbe und der Eiter sondert sich als ein lockerer weißer Niederschlag ab. Rauchende Salzsäure löset den Eiter ebenfalls auf. Allein aus der gleichartigen aschgrauen Auflösung wird er durch hinzugesetztes Wasser unverändert abgeschieden. Concentrirte Salpetersäure giebt mit dem Eiter eine citrongelbe Flüssigkeit, aus welcher durch Verdünnung mit Wasser der Eiter als eine aschgraue Substanz niedergeschlagen wird.

Aetzendes oder entkohlensäuertes Kali verdickt den Eiter zu einer gleichartigen weißlichen, zähen, sich in Faden ziehen lassenden Substanz, welche aber ebenfalls durch Wasser zersetzt wird. Der höchstentwässerte Weingeist entziehet dem Eiter bloß die überflüssigen wässerigen Theile und ertheilt ihm daher eine etwas zähere Beschaffenheit. Fette Oele bringen mit ihm nur ein dickliches, durch Wasser zersetzbares Gemenge hervor: allein die thierische Gallerte oder der Leim gehet eine sehr genaue Verbindung mit ihm ein.

Der gutartigste Eiter wird durch laue Digestion mit Zutritt der atmosphärischen Luft in kurzer Zeit an Farbe verändert, er nimmt Geruch und Geschmack an, zeigt durch die Röthung des Veilchensaftes so wie der Lakmustinctur, die stattgefundenhabende saure Gährung an. Wird die Digestion noch länger fortgesetzt, so tritt die faule Gährung ein, und es wird Ammonium entbunden während der Eiter zu einer stinkenden Jauche verfließet.

Mehrere Männer älterer und neuerer Zeiten haben es versucht die Causalität des Eiters ins Licht zu stellen. Schon Hippocrates und Galen (S. dessen Commentar. I. in prognostica Hippocratis. prognost. 42.) nebst den mehresten unter

den

den Aerzten der Vorzeit leiteten die Entstehung desselben von einer Umwandlung der Säfte ab. Andre Meinungen hatten Boerhave (S. dessen Aphorismi de cognosc. et curand. morb. aphor. 387.) Grashuis (S. dessen Diss. de generatione puris. *Amstelod.* 1747. 8.) Pringle (S. appendix of the diseases of the army. *Lond.* 1752.) Gaber (in Rozier's observ. sur la phys. T. V. und übersetzt in Crell's neuesten Entd. Th. IX. S. 203.) de Haen (ratio medendi T. I. p. 60. und T. II. cap. 2. T. IV. p. 40. etc.) Auch haben Salmuth (Diss. de diagnosi puris), Darwin (S. Medical and philos. comment. by a society in Edinburgh. Vol V. P. III. 1778. p. 329 etc. und übersetzt in den Samml. auserles. Abhandl. zum Gebrauch praktischer Aerzte B. VI. Stck. 2.) so wie auch Brugmann a. a. O. es versucht, sichere Kennzeichen ausfindig zu machen, um den Eiter von dem Mucus oder thierischen Schleim unterscheiden zu können. Am sichersten aber scheinet der von P. Fr. H. Grasmeyer (S. dessen Abhandl. vom Eiter ꝛc. Göttingen, 1790. 8.) gemachte Vorschlag zu seyn, nämlich die zu prüfende Substanz mit gleichen Theilen lauen Wasser und in der Folge mit eben so viel gesättigter Potaschenlauge zusammen zu reiben, und sodann das Gemenge in Ruhe zu stellen, da sich denn der wahre Eiter in einigen Stunden als eine durchsichtige zähe Gallerte aus der Flüssigkeit absondert, der reine Mucus hingegen nicht abgesondert werden soll. X.

Elektricität und elektrische Materie. Electricitas et materia electrica, *Electricité, matière électrique.* Ehemals wurde dieser Gegenstand als ein ausschließliches Eigenthum der bloß physischen Lehrbücher betrachtet; allein nachdem, durch immer weiter gediehene Kenntniß desselben, er mit den eigentlich chemischen Phänomenen in der genauesten Beziehung stehet, so kann der Chemiker, wenn er anders nach Vollständigkeit in seinem eigenthümlichen Kenntnißkreise trachtet, die elektrischen Erscheinungen, wenigstens in so weit sie sich auf Zerlegung und Wiederzusammensetzung der Körper beziehen, nicht aus jenem Kenntnißkreise entfernet lassen; und in dieser Hinsicht kommt auch der Elektricität ein besonderer Artikel in einem chemischen Wörterbuche zu.

Alle und jede Körper, welche nach vorhergegangenem Reiben oder auch sonstigem Erwärmen die Eigenschaft erlangen, andre ihnen genäherte leichte Körper anzuziehen und wieder abzustoßen, werden elektrische Körper (corpora electrica sive idioelectrica) genennet, und zwar im Gegensatz derjenigen, an welchen diese Eigenschaft durch Reiben nicht hervorgebracht werden kann, und die man daher unelektrische Körper (corpora anelectrica) nennet, obgleich mancher sogenannte nicht elektrische Körper

Körper durch Veränderungen, die nicht einmal seine Grundmischung betreffen, auch weniger oder mehr elektrisch werden kann, und es auch in Betreff der verschiedenen Körper verschiedene Grade der Empfänglichkeit für die Elektricität giebt. Es ist auch noch nicht erwiesen, ob es Körper gebe, welche schlechterdings unfähig sind, Elektricität zu erzeugen. Die Wirkungen der Elektricität sind übrigens um desto bemerkbarer, nicht nur je elektrischer der geriebene, sondern auch je unelektrischer der Körper ist, mit welchem der elektrische gerieben wird. Dieses von dem elektrischen Körper bewirkte Anziehen und Zurückstoßen ist mit mehr oder weniger Licht und Knistern begleitet, welches, daferne es stark genug ist, sich in wirklichen Funken entbindet, wenn der Knöchel der Hand oder ein abgerundeter metallener Körper bis auf eine gewisse Entfernung genähert wird; auch bemerkt man, daß das Leuchten mehr oder weniger mit einem phosphorähnlichen Geruch vergesellschaftet ist. Da die erregende Ursache dieser Phänomene für uns ein bis jetzt noch unbekanntes Etwas ist, an welchem kein Gewicht bemerkt werden kann, diese Phänomene aber ähnlichen quantitativen Verhältnissen als die des Wärmestoffs und Licht-(oder Brenn-) stoffes, unterworfen sind, so ist es wenigstens der Natur des chemischen Systemes angemessen, jenes unbekannte Etwas eben so wie den Wärmestoff und Brennstoff (welche ebenfalls unwägbare Stoffe sind) als einen besondern in dem Weltraume verbreiteten (wenn auch nicht Urstoff, jedennoch wenigstens) Grundstoff anzunehmen und ihn mit dem Namen elektrische Materie (Materia electrica) zu bezeichnen, zumal derselbe sehr auffallende Veränderungen in dem Mischungsverhältniß der mannigfaltigen Körper hervorzubringen vermögend ist.

Der Name Elektricität ist von dem griechischen Wort ἤλεκτρον (Electron), welches Bernstein anzeiget, hergeleitet, wahrscheinlich weil man an dem Bernstein die durch Reiben mit der trockenen Hand oder mit Wolle erlangte Eigenschaft, leichte Körper anzuziehen und wieder zurückzustoßen, zuerst entdeckte; inzwischen lässet sich, meiner unmaßgeblichen Meinung nach, das Alter dieser Entdeckung nicht genau bestimmen, ob man gleich einer Stelle im Diogenes Laertius (B. I. 24.) zu Folge sie dem Thales zuschreibet. Vor dem siebzehnten Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung hat man sich aber überhaupt nur wenig mit der Elektricität beschäftiget, bis Wilh. Gilbert, Otto von Guerike und Robert Boyle sie mehrerer Aufmerksamkeit würdigten. Hierauf stelleten insbesondre Hawksbee, Gray und du Fay mehrere Versuche an, welchen dann immer mehrere Naturforscher mit unermüdetem Fleiße bis in die neuesten Zeiten gefolgt sind; die Namen Beccaria, Canton, Wilson, Wilke, Frank-

Franklin, Symmer, Cigna, Volta, Benner, Lichtenberg u. a. m. sind in dieser Sphäre des Wissens allgemein bekannt. Aus dem, was bereits oben erwähnt worden, ergiebt sich, daß die Eintheilung der Körper in elektrische und unelektrische an und für sich selbst gar nicht richtig sey, selbst wenn man sich bey dieser Eintheilung auch des Prädicates ursprünglich elektrisch (idioelectricum) bedienet. Richtiger ist die Eintheilung in Leiter (Conductor) und Nichtleiter der Elektricität; erstere sind solche, welche die Elektricität eines sich in der Nähe oder in Berührung befindenden elektrisirten Körpers leicht aufnehmen, selbige als eine mitgetheilte (Electricitas communicata sive derivata) durch ihre ganze Masse vertheilen und so weit fortpflanzen, bis sie durch Nichtleiter gehindert werden; letztere hingegen, nämlich die Nichtleiter, nehmen die Elektricität von einem andern elektrisirten Körper nur sehr wenig an, indem sie selbst desto fähiger sind durch die Reibung elektrisch zu werden, allein die erregte oder ursprüngliche Elektricität (originaria Electricitas) verbreitet sich entweder nicht gleichförmig durch die ganze Masse des geriebenen Körpers, oder wenn es ja geschieht, so wird doch hiezu weit längere Zeit erfordert.

Da mehrere sogenannte unelektrische Körper unter gewissen Umständen, welche nicht die Grundmischung ändern, ursprünglich elektrisch werden können, es auch verschiedene Grade der ursprünglichen Elektricität bey den verschiedenen Körpern und eigentlich wohl keinen derselben giebt, welcher entweder der ursprünglichen Elektricität oder im Gegentheil der Leitung derselben schlechterdings unfähig wäre, so folgt, daß Leiter und Nichtleiter sich eigentlich nur nach den Graden der Fähigkeit und durch das Verhältniß dieser Grade bey dem Zusammentreffen mehrerer Körper unterscheiden. Körpern, welche unter verschiedenen Umständen bald Leiter bald Nichtleiter sind, giebt Volta den Namen Halbleiter.

Unter den ursprünglich elektrischen Körpern oder Nichtleitern zeichnen sich in Betreff der Fähigkeit durch Reiben elektrisch zu werden und des geringen Leitungsvermögens vorzüglich das Glas, die Seide, das Harz, der Schwefel und mehrere Edelsteine aus; dahingegen sind Metalle und mit Ausnahme des Oeles und der Luft alle flüssige Körper sehr gute Leiter, daher können die Nichtleiter sich durch das Naß- oder Feuchtwerden in Leiter verwandeln. So gehen z. B. elektrische Versuche an feuchten Orten gemeiniglich gar nicht oder doch nur sehr schlecht von Statten, weil dem elektrisirten Körper seine Elektricität allzugeschwinde von der ihn umgebenden feuchten Luft genommen wird. Nach Volta's Benennung könnte man die Luft eben so als einen Halbleiter betrachten wie das Holz, welches im feuch-

ten Zustande ein Leiter, vollkommen ausgetrocknet aber ein Nichtleiter ist. Pech, Oel und Glas sind bey gewöhnlicher Temperatur Nichtleiter, sie können aber Leiter werden, wenn sie sich in höherer Temperatur befinden, z. B. Pech und Oele, wenn sie sich in der Hitze des Siedens befinden, und das Glas, wenn es glühet.

Man nennt einen Körper isolirt, wenn er mit lauter Nichtleitern umgeben ist, worunter, wie bereits bemerkt worden, auch die trockene Luft gehört. Nach dem vorhingesagten wird z. B. ein Körper als isolirt betrachtet werden können, wenn er an einer seidenen Schnur hänget, auf ganz trocknem Holze oder Glas, Schwefel, Pech, Siegellak, seidenen Tüchern u. dergl. ruhet. Wenn demnach ein Leiter isolirt ist, so kann er die ihm mitgetheilte Elektricität desto länger behalten, je strengere oder vollkommenere Nichtleiter die ihn umgebenden Körper sind.

Ein isolirter Leiter kann nur einen gewissen Grad von Elektricität durch die Mittheilung annehmen, welcher sich theils nach der Größe der Masse der elektrisirten Leiter, theils auch nach andern Umständen richtet. Sobald die Elektricität des Leiters den höchsten Grad der Intensität erreicht hat, so häufet sich die noch hinzukommende elektrische Materie in der den Leiter zunächst umgebenden Luft mehr oder weniger an, wodurch diese selbst elektrisch wird; man nennt solche alsdenn die elektrische Atmosphäre oder den elektrischen Wirkungskreis. Oefters geschiehet auch eine sogenannte freywillige Entladung. Diejenige Entfernung, in welcher ein an seinem dem elektrisirten Körper zugekehrten Ende abgerundeter Leiter die Elektricität aus dem elektrisirten Körper ziehet, welches nach dem Grade der Elektricität mit einem geringern oder größern Funken und Knistern oder Knallen vergesellschaftet ist, wird die Schlagweite genennet; sie hängt von der Menge der in dem Körper angehäuften Elektricität ab. Um die Elektricität zu erregen, gebrauchet man mehrentheils diejenigen Vorrichtungen, welche unter dem Namen von Elektrisirmaschine (Machina electrica, *Machine électrique*) bekannt ist; öfters auch den Elektrophor oder beständigen Elektricitätsträger, (Electrophorus perpetuus, *Electrophore perpetuel*). Die Haupttheile einer Elektrisirmaschine, zu deren Anfertigung Otto von Guerike (S. Experim. nov. de vacuo spatio, *Amsterd.* 1672. p. 140.) und in der Folge auch Hawksbee (S. Physico mechanical experim. *Lond.* 1709.) den Grund legte, Hausen zu Leipzig aber zuerst bey elektrischen Versuchen einführte, und die nachher auf mannigfaltige Art vervollkommet wurde, bestehen gewöhnlich in einem nichtleitenden Körper, welcher gerieben wird und wozu man gewöhnlich Glas zu wählen pflegt, inzwischen ist dieß nicht absolut nöthig, da man sogar einen gehörig isolirten leitenden Körper anwenden kann,

kann, indem man sogar schon metallene, sich an Katzenfell reibende Scheiben angewendet hat, (S. Gothaisches Magaz. für das Neueste aus der Phys. und Naturgesch. B. II. S. 118.); allein je nichtleitender der geriebene Körper und je leitender das bald zu erwähnende Reibezeug ist, je stärker ist bey übrigens gleichen Umständen die Elektricitätserzeugung. Der andre Hauptheil der Elektrisirmaschine ist das sogenannte Reibezeug, nämlich meistentheils ein mit Haaren gepolstertes ledernes Kissen, welches auf dem von dem Glase berührt werdenden Theile seiner Oberfläche mit einem Amalgam oder Quickbrey bestrichen ist — und endlich drittens ein isolirter Leiter oder Conductor, welcher die erregte Elektricität aufzunehmen bestimmt ist. Die Gestalt des Glases wählt man bald kugel-, bald walzenförmig, öfters aber auch scheibenförmig, je nachdem man sich von der einen oder der andern Art mehr Vortheil verspricht. Das Glas wird durch eine Kurbel oder auch von einem Getriebe durch Umdrehen um seine Achse in Bewegung gesetzt, und das Kissen so angebracht, daß eine ununterbrochene Reibung desselben mit dem Glase Statt findet. Zum zu isolirenden Leiter wählt man gemeiniglich einen starken metallenen Drath, an dessen einem Ende mehrere zugespitzte metallene Körper auf mancherley Art geformet angebracht sind, welche entweder das Reibezeug oder den geriebenen nichtleitenden Körper, wenn auch nicht vollkommen berühren, demselbigen doch wenigstens sehr nahe sind. Die Elektrophore, an deren Erfindung Wilke (m. s. Schwed. Abhandl. Th. 24. S. 271.) eben so viel Antheil hat, als nachher Volta, welcher, ohne des erstern Versuche zu kennen, diese Vorrichtung im Jahr 1775. bekannt machte, bestehen in einer sogenannten Form oder Teller, nämlich einem leitenden Körper, der entweder aus Blech oder aus Holz mit Stanniol überzogen bestehet, einem Teller oder Schüssel ähnlich siehet, und welche mit am wenigsten oder nichtleitender Materie, z. B. Glas, Pech, Schwefel oder Schellak, die man auch den Kuchen nennet, so ausgefüllet wird, daß letzteres eine vollkommene ebene Fläche bildet. — Zur Erregung der Elektricität bedient man sich des Reibens oder Schlagens der erwähnten Pechfläche mit einem Stück Flanell oder mit einem Fuchsschwanz. — Zur Mittheilung der erregten Elektricität an isolirte Leiter gebraucht man eine metallene oder eine mit Stanniol überzogene hölzerne Platte, die ein paar Zoll weniger im Durchmesser hat als der Kuchen, und welche der Deckel oder Schild heißet; sie ist isolirt, indem sie entweder an seidenen Schnüren hänget oder mit einem gläsernen Handgrif versehen ist. Dieser Conductor wird auch bisweilen die Trommel genannt, weil er auch aus mit Stanniol überzogener Pappe in Gestalt einer Trommel angefertiget zu werden pflegte. Der Elektrophor behält die einmal erregte Elektri-

Elektricität öfters über einen Monat lang, daher er auch den Namen erhalten hat.

Wenn die Elektrcität erregt werden soll, so ist jederzeit erforderlich, daß sich ein Leiter und Nichtleiter oder vielmehr, der oben gegebenen Erklärung zu Folge, zwey im Grade der Leitungsfähigkeit sehr verschiedene Körper an einander reiben, auch muß der am stärksten leitende nicht isolirt seyn, d. h. er muß mit leitenden Körpern, z. B. dem Fußboden, der Erde, mit der Hand eines Menschen u. dergl. in Verbindung stehen. Ein isolirter nahe angebrachter Leiter sauget, wie bereits oben angezeigt worden, die durch das Reiben erwähnter beyder Körper erregte Elektricität ein, und hält selbige zurück. Wird ein isolirter Leiter mit einem Nichtleiter gerieben, z. B. wenn eine auf einem gläsernen Fußgestelle oder Pechkuchen stehende und auf diese Art außer Verbindung mit der Erde gesetzte Person eine Glasröhre reibet, so werden beyde, nämlich sowohl die Glasröhre als die Person selbst, elektrisirt, d. h. beyde werden die Eingangs dieses Artikels angemerkten Erscheinungen zeigen; allein es findet hiebey der sehr auffallende Unterschied Statt, daß Körper, welche die Glasröhre anziehet, von der elektrisirten Person zurückgestoßen, und Körper, welche die Glasröhre zurückstößet, von der elektrisirten Person angezogen werden. Eine gleiche Bewandtniß hat es bey jeglicher Elektrisirmaschine selbst mit Einschluß des Elektrophors; z. B. ein an einem seidenen Faden hangendes d. h. isolirtes kleines Stückchen Korkholz stößet der geriebene Glascylinder oder Scheibe zurück, wenn es vom Reibezeug angezogen wird, und so umgekehrt. Ist ein dergleichen Stückchen Korkholz von dem geriebenen Glase angezogen und wieder abgestoßen worden, so kann eher keine Wiederholung des Anziehens von Seiten des geriebenen Glases erfolgen, als bis der abgestoßen wordene Körper einen Leiter, z. B. die Erde berühret, allein von dem Reibezeuge wird er angezogen und wieder abgestoßen werden, und nun kann die Wiederholung dieser Erscheinung ebenfalls nicht eher wieder Statt finden, als bis er das geriebene Glas berühret, welche Berührung abermals mit Anziehen und Abstoßen vergesellschaftet ist. Hänget man mehrere Stückchen Kork an seidenen Fäden zusammen auf, so werden sich diese unter einander anziehen und zurückstoßen, sie mögen nun zuerst dem Glase oder dem Reibezeuge genähert und von einem oder dem andern angezogen und wieder zurückgestoßen worden seyn. Diese Erscheinung behalten diese isolirten Stückchen Kork eine beträchtliche Zeit lang. Bringet man hingegen ein oder mehrere von dem Glase angezogen und zurückgestoßen wordene Stückchen Kork mit einer gleichen Anzahl solcher, die vom Reibezeuge eben diese Wirkung erduldet haben, in Berührung, so ziehen sie sich einander an und

zugleich verschwindet alle Spur der durch wiederholtes Anziehen und Zurückstoßen entstehenden Bewegung, d. h. beyde verlieren ihre ganze Elektricität.

Diese Erscheinungen berechtigen zu dem Schlusse, daß die Anhäufung der erregten Elektricität in den Körpern nach einem solchen Verhältniß geschehe, welches der Relation der in der Arithmetik betrachtet werdenden bejahenden oder positiven und verneinenden oder negativen Größen, welche, da sie einander entgegengesetzt sind, auch einander aufheben, ganz analog ist. So wie bey diesen Größen nicht die Materie, sondern nur die Relation jeder der beyden verschieden und gerade entgegengesetzt ist, so findet auch bey den einander entgegengesetzten Elektricitäten dieser Fall Statt, sie sind nicht als zwey verschiedene Stoffe, sondern nur als zwey verschiedene einander ganz entgegengesetzte Relationen eines und eben desselben Stoffes zu betrachten, welches auch, z. B. bey Wärme und Kälte, obwohl mit Erscheinungen vergesellschaftet, die von denjenigen, welche die Elektricität verursachet, sehr verschieden sind, der Fall ist.

Man mag nun diese oder jene Meinung von den entgegengesetzten Elektricitäten hegen, man mag sie mit Franklin als qualitativ, als einerley, oder mit Robert Symmer als verschiedene Stoffe betrachten, so bleibt doch das Hauptmerkmal stehen, daß sie einander wie gleichgroße negative und positive Größen aufheben und Null bewirken; daher hat man auch, um beyde richtig zu unterscheiden, nach Lichtenberg's Beyspiel (Comment. super nova methodo etc. in Commentat. societat. Goetting. Class. mathem. T. I.) die arithmetischen Zeichen + und —, wodurch plus und minus ausgedrückt wird, gewählet; +E zeiget die eine, nämlich die sogenannte positive und —E die andre entgegengesetzte, nämlich die sogenannte negative Elektricität an. Reibt man das eine Mal eine Glasröhre und das andre Mal eine Stange Siegellak mit der Hand oder mit einem Katzenfell, so wird, wenn das Reibezeug in beyden Fällen isolirt ist, das Siegellak die entgegengesetzte Elektricität des Glases haben und die Elektricitäten des Reibezeugs werden sich ebenfalls in beyden Fällen als entgegengesetzte verhalten. Nun hat man aber die Glaselektricität durch + (oder plus) d. h. als bejahend E bezeichnet, folglich ist die des Harzes — (oder minus) d. h. verneinend E. Das Reibezeug zeigt alsdenn bey der Glaselektricität die des Harzes, und bey der Elektricität des Harzes die des Glases. Du Fay, (Mémoire de l'acad. des Sc. à Paris, 1733.) nennte daher die positive Elektricität auch die Glaselektricität (Electricitas vitrea), hingegen gab er der negativen den Namen der Harzelektricität (Electricitas resinosa). Inzwischen ist diese von Du Fay gewählte Benennung eigentlich gar nicht

nicht den Erscheinungen angemessen, denn auch das Harz erhält + E, wenn es mit Metallstaube oder Blättchen, mattgeschliffenem Glase oder Schwefel gerieben worden, — E hingegen, wenn die Reibung mit polirtem Glas, wollenen Tüchern, weichen Fellen oder Papier geschieht. Auch das glatte Glas, welchem gewöhnlich + E zukommt, kann — E erhalten, wenn es mit Katzenfell gerieben wird; dergleichen erfolgt auch bey dem mattgeschliffenen Glase durch Reiben mit Siegellak, Wolle, polirtem Glase, mit Papier oder auch mit der bloßen Hand. Es kommt überhaupt hiebey sehr nicht nur auf den zu reibenden, sondern auch auf denjenigen Körper an, womit gerieben wird, denn eigentlich werden doch beyde an einander gerieben, z. B. Seide an Wolle oder Metall gerieben erhält + E, an weichen Fellen, Papier oder mit der bloßen Hand hingegen — E. Schwefel mit Metallen in Reibung nimmt + E, mit Papier, Holz, rauhem Glase, Harz oder mit der bloßen Hand gerieben aber — E an. Isolirte Metalle an Harzen gerieben erhalten + E, am glatten Glase aber — E, seidene Bänder und Strümpfe erhalten, wenn sie recht trocken sind und zwischen zwey Leitern gerieben werden, — E; allein aus Symmer's und Cigna's Versuchen (Phil. transact. Vol. LI. P. I. No. 36. und Miscel. societ. Taurinens. 1765. p. 31.) gehet auch hervor, daß ein weißes seidenes Band in der Luft mit Goldpapier oder auch zwischen zwey Nichtleitern gerieben, + E annehme, daß zwar eben dieß erfolgt, wenn die Reibung zwischen Glas und einem Leiter geschiehet, in so ferne keine starke Reibung angewendet worden, daß aber im Gegentheil, nämlich bey starker Reibung, wieder — E erfolge. Daß zwey weiße seidene Bänder auf glattem Holze oder Siegellak mit Elfenbein, Glas oder Messing gerieben, das obere — E und das untere + E erhalte, und daß der entgegengesetzte Fall Statt findet, wenn man Unterlage und Reibezeug mit einander verwechselt. Nach Symmer stoßen geriebene seidene Strümpfe von einerley weißer oder schwarzer Farbe einander ab, allein geriebner weißer und schwarzer seidener Strumpf ziehen einander an. Es hat demnach auch die Farbe großen Einfluß auf die Art der Elektricität. Da es, wie oben erinnert worden, weder einen absolut vollkommenen Leiter, noch einen absolut vollkommenen Nichtleiter giebt, und der Grad des Leitungsvermögens bey einerley Körper nach verschiedenen zufälligen Umständen sehr beträchtlichen Abänderungen unterworfen ist, so folgt schon hieraus, daß sich nicht immer im Voraus bestimmen lässet, was für eine Elektricität erfolgen werde, wenn diese oder jene Körper zusammen gerieben werden, denn ob sich gleich die Regel aus Versuchen ergeben zu haben scheinet, daß nicht nur der mehr leitende Körper, sondern auch bey gleichen Graden des Nichtleitungsvermögens der am wenigsten geriebene — E erhält, so

leidet doch diese Regel beträchtliche Ausnahmen, wie man sich zum Theil schon aus den hier angezeigten Fällen überzeugen kann, wo der Grad der Reibung nicht immer mit dem Wechsel der beyden Elektricitäten analog zu seyn scheinet.

Dessen ungeachtet lassen sich aus den hier angezeigten Erfahrungen folgende Sätze herleiten: 1) gleichnamige Elektricitäten, als +E und +E so wie −E und −E stoßen einander zurück, und entgegengesetzte ziehen einander an; denn wenn z. B. eine Person auf einem isolirten Stuhle sitzt oder auf einem Pechkuchen stehet und eine Glasröhre mit der Hand reibt, (s. S. 84.) so wird ein an einem seidenen Faden hangendes Korkkügelchen, nachdem es z. B. von dem Glase einmal angezogen wieder abgestoßen worden, von diesem nicht mehr, wohl aber von der isolirt und zugleich elektrisirten Person angezogen werden können, und so umgekehrt von dem Glase nachdem es wieder von der Person abgestoßen worden. Nun nimmt aber dieß Korkkügelchen die Elektricität desjenigen Körpers an, welchen es berühret, folglich einmal die des Glases und das andre Mal die des zugleich elektrisirten Menschen. Hieraus lässet sich auch erklären, warum, wenn man stark elektrisiren will, das Reibezeug durch einen Leiter mit der Erde in Verbindung gesetzt werden muß, nämlich damit immer gleichnamige Elektricität zugeführt werden könne. 2) Ein jeder elektrisirte Körper bestrebt sich, so weit sein Wirkungskreis reichet, in andern Körpern die entgegengesetzte Elektricität hervorzubringen, denn ein nicht isolirter Leiter erhält, wenn er einem elektrisirten Reiber bis zur Schlagweite genähert wird, einen Funken, und die Elektricität hört ganz auf. Ist aber der Leiter isolirt, so erhält er zwar ebenfalls einen Funken, allein die Elektricität dauert in ihm fort und ist mit der des elektrisirten Reibers gleichnamig; berühret man aber das dem elektrisirten Körper entgegengesetzte Ende des isolirten Leiters mit einem andern leitenden Körper, z. B. mit dem Finger, während der Zeit da sich dieser Theil des Leiters in der Schlagweite befindet, so entstehet abermals ein Funke und die Elektricität hört auf; wird nun der isolirte Leiter von dem elektrisirten Körper hinweggenommen, so zeigt ersterer die entgegengesetzte Elektricität des letztern. Da nun nur entgegengesetzte Elektricitäten sich einander aufheben können, so folgt von selbst, daß die entgegengesetzte Elektricität des Leiters von dem elektrisirten Reiber bewirkt seyn müsse.

Die so eben erörterten beyden Sätze stellen sich an derjenigen Vorrichtung, welche man die Kleistische Flasche nennt, sehr deutlich in Anschauung; sie heißt auch sonst die Leidner Flasche, elektrische Flasche, Ladungsflasche, Verstärkungsflasche (Phiala Leidensis s. electrica lagena armata; *Bouteille de Leide*,

Leide, bouteille electrique). Sie kann auf sehr verschiedene Art angefertiget werden, das Wesentlichste aber bestehet darin, daß ein gläsernes Gefäß sowohl inwendig als auswendig mit einer sehr leitenden Materie, jedoch nur so weit überzogen werde, daß von der Fläche des Glases noch ein Streifen von zwey bis drey Zoll unterhalb der Mündung sowohl von innen als außen frey bleibt, welchen man um die Anlegung von Feuchtigkeit zu verhindern und überhaupt der sicherern Isolirung wegen noch mit einer dünnen und gleichförmigen Lage Siegellak überziehet; diesen Ueberzug bewirket man durch Pulverung des Siegellaks und Mischung mit so viel höchst rectificirtem Weingeist als hinreichend ist einen Brey zu machen, welcher sich mit dem Pinsel gleichförmig aufstreichen lässet. Zu Gefäßen dieser Art wählet man der Bequemlichkeit wegen gewöhnlich cylindrische oder sogenannte Zuckergläser oder Biergläser, zum innern sowohl als äußern Belag dienen Zinnfolie, Gold- oder Silberpapier, auch kann man statt des innern Belages das Glas bis auf eine gewisse Höhe mit Eisenfeile, Bleyschrot und sogar mit Wasser anfüllen. Die Oefnung des Glases bedeckt man durch einen ebenfalls mit Siegellak überzogenen Pappendeckel, durch welchen ein Drath gehet, welcher sich mit dem innern Belag in Berührung befindet, auswendig aber wenigstens 8 Zoll über das Glas hervorraget und am Ende mit einen messingenen Knopf von ungefähr etwas über $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser versehen ist. Wenn die Flasche nicht isolirt ist und man setzet den hervorragenden Knopf durch einen Messingdrath mit dem Conductor der gewöhnlichen Elektrisirmaschine in Verbindung, so wird die innere Belegung des Glases diejenige Elektricität zeigen, welche der Conductor hat, es sey nun die des geriebenen Glases der Maschine oder die des Reibezeuges, je nachdem der Conductor mit dem einen oder dem andern in Verbindung ist; allein der äußere Belag der Verstärkungsflasche enthält jederzeit die entgegengesetzte Elektricität; denn setzet man den äußern und innern Belag dadurch in Verbindung, daß man das eine Ende eines halbcirkelförmig gebogenen und an jedem Ende abgerundeten oder auch mit einem messingnen Knopf versehenen metallenen Drathes oder sogenannten Ausladers an den äußern Belag, das andre Ende aber dem aus der Flasche hervorragenden Knopf bis zur Schlagweite nahe bringet, so entstehet ein mit Knall vergesellschafteter Funke. Die Größe des Funkens so wie die Heftigkeit des Schlages oder Knalles, welchen Vorgang man den elektrischen Schlag nennet, richtet sich nach der Menge der in der Flasche angehäuften Elektricität. Nach diesem Vorgange ist die Ladung der Flasche bis auf einen kleinen Ueberrest völlig verschwunden.

Ist hingegen die Verstärkungsflasche vor der Ladung isolirt, so kann sie nicht anders geladen werden, als dadurch, daß man nicht nur den hervorragenden Knopf derselben mit dem Conductor, sondern auch den äußern Belag derselben mit dem Reibezeuge der Maschine durch einen Drath in Verbindung setzt, vorausgesetzt der Conductor berühre nur das geriebene Glas und nicht das Reibezeug, denn sonst müßte der äußere Belag der Verstärkungsflasche mit dem geriebenen Glase an der Maschine in Verbindung gesetzt werden, wodurch die beyden Beläge in Betreff der vorhin erwähnten entgegengesetzten Elektricitäten einen Tausch eingehen würden, denn wenn im ersten Falle der innere Belag + E hätte, so würde im letzten Falle der äußere Belag der Flasche + E haben.

Man kann die Verstärkung der Elektricität vermittelst der Leidner Flaschen bis zu sehr hohen Graden treiben, wenn man mehrere dergleichen mit einander verbunden gemeinschaftlich ladet, und sie sodann auf einmal entladet, wozu bloß die Verbindung des äußern und innern Belages durch den Auslader an einer Flasche erfordert wird.

Die Gränzen dieses Werkes, welches nur die Chemie zum Gegenstande hat, verstattet nicht die übrigen eigentlich bloß zum Kreis der Physik gehörenden Gegenstände der Elektricitätslehre, z. B. die Elektrometer, Condensatoren oder Microelektrometer, Collectoren und Duplicatoren der Elektricität, welche als Messungsmittel der Elektricitätsquantitäten gebraucht werden — die Lichtenbergischen Figuren u. d. m. zu erörtern, welche in eigentlich physischen Lehrbüchern abgehandelt zu werden pflegen, auf welche ich daher und insbesondere auf Fischer's physikalisches Wörterbuch, dessen erster Theil 1798. erschienen ist, verweise, worin diese Gegenstände unter eignen Rubriken sehr deutlich und ausführlich abgehandelt sind. Ich werde daher in der Betrachtung der elektrischen Materie nur noch so weit fortfahren, als selbige mit der Chemie in der nächsten Verbindung ist.

Die elektrische Materie oder der elektrische Stoff zeichnet sich schon bey dem ersten Anblick selbst der bekanntesten von ihm bewirkten Erscheinungen sehr von dem Wärmestoff und Brenn- (oder wie man auch zu sagen pflegt, Licht-) stoff durch den Einfluß aus, welchen die Form der in seinen Wirkungskreis gebrachten Körper hat, ob er zwar eben so wenig als letztere beyde unter die wägbaren Stoffe gehört und diese, wie sich aus der weitern Betrachtung ergeben wird, als Bestandtheile desselben angesehen werden können. Ungeachtet es eben sowohl Wärmestoffs- und Lichtleiter, als Elektricitätsleiter giebt, so wird man doch bey der Einströmung des freyen sowohl Wärmestoffes als des durch Verbindung des Wärmestoffes mit dem Brennstoff entste-

entstehenden Lichtstoffes, niemals einen auszeichnenden Grad von Heftigkeit oder Erschütterung der Luft und dadurch bewirktes Geräusch wahrnehmen, der Körper habe nun diese oder jene Form; es kommt hierbey bloß auf die Leitungsfähigkeit der Materie des Körpers an. Bey der Elektricität hingegen findet der auffallende Umstand Statt, daß nur spitzige Körper selbige entweder ganz ohne oder nur mit einem sanften, dem einer schwachen Luftbewegung ähnlichen Geräusch einsaugen und ausströmen lassen können, obgleich in den meisten Fällen —E ein stärkeres Geräusch hervorbringt als +E; daß hingegen je abgerundeter der einsaugende Körper ist, auch ein desto größeres schlagähnliches Geräusch entstehet, welches, da es nach Verhältniß der Menge angehäuft gewesenen elektrischen Stoffes entweder bloß mit Knistern oder mit einem bald geringern bald größeren Knalle vergesellschaftet ist, man sehr füglich einen gewaltsamen plötzlichen Ausbruch (Explôt) nennen kann; wenn z. B. elektrische Materie aus einer isolirten und elektrisirten Person vermittelst mehrerer auf deren Haupt angebrachten metallischen Spitzen oder Zacken ausströmet und diejenige Lichterscheinung bildet, welche man von ihrem Erfinder Bose die Bosesche, die Apotheose oder die Beatification nennt, so erscheinen die elektrischen Lichtstrahlen divergirend an den Spitzen. Aus der Spitze eines elektrisirten Körpers gegen einen daran gehaltenen abgerundeten oder breiten Leiter fährt ein in seinen Strahlen divergirender Lichtpinsel oder Strahlenkegel; eben dieß erfolgt aus der Spitze eines Leiters, welche gegen die breite Fläche eines elektrischen Körpers gerichtet ist. Sind endlich beyde, sowohl der elektrisirte Körper, als auch der Leiter spitzig und man hält die Spitzen in der Entfernung der Schlagweite gegeneinander, so fahren aus beyden Spitzen dergleichen Strahlenkegel, welche mit ihren Grundflächen gegeneinander gekehrt sind. Zwey Flächen, nämlich eines elektrisirten Körpers und eines Leiters, gegeneinander gehalten, bringen dagegen, wie bereits vorhin beyläufig bemerkt worden, nur ein unordentliches Licht mit Knistern oder Knallen vergesellschaftet oder den eigentlichen elektrischen Schlag zum Entstehen; auch verdient der Umstand besonders bemerkt zu werden, daß alle Veränderungen, welche die gewaltsame Ein- und Ausströmung des elektrischen Stoffes in den Körpern hervorbringt, mit einer solchen Schnelligkeit vor sich gehen, welche diejenige der Wirkung des bloßen Wärmestoffes oder auch des auffallenden reinen Lichtstroms in ungeheurem Maße übertrifft.

Es ist zwar der Erfahrung gemäß, daß der Wärmestoff, welcher auf einer Stelle eines Körpers einströmet, in seiner Vertheilung durch den ganzen Körper um destomehr gehindert wird und die Gleichheit der Temperatur in allen Theilen des Körpers um desto langsamer zu Stande kommt, je weniger Wärmeleitungs-

tungsfähigkeit die Materie des Körpers hat, allein diese Langsamkeit der Verbreitung steht mit derjenigen, welche sich bey sogenannten idioelektrischen Körpern in Betreff der erregten sowohl als mitgetheilten Elektricität äußert, fast in gar keinem bestimmbaren Verhältniß. Die an einer Stelle eines idioelektrischen Körpers z. B. einer Glasröhre erregte oder mitgetheilte Elektricität scheint sehr lange an dieser Stelle zu verweilen und anstatt sich weiter auszubreiten, ist sie vielmehr bestrebt, sich an andre Körper zu begeben, wenn auch diese eben kein großes Elektricitätsleitungsvermögen besitzen: so wird z. B. eine durch einen Pechkuchen isolirte, gläserne Röhre, welche an dem einen Ende elektrisirt worden, diese Elektricität weit eher an die Luft ausströmen und folglich verlieren, als sich an dem entgegengesetzten Ende eine bemerkbare Spur von Elektricität zeigen sollte.

Der eigne, dem des Phosphor ähnliche Geruch, welcher den freywerdenden elektrischen Stoff überall begleitet, er mag nun aus diesem oder jenem Körper ausströmen, ist ebenfalls ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal dieses Stoffes vor dem Wärmestoff und Lichtstoff, denn wenn letztere mit Geruch vergesellschaftet sind, so gehört derselbe den beyden Stoffen nicht eigenthümlich zu, sondern ist als ein Produkt aus den durch erwähnte beyde Stoffe afficirten Körpern zu betrachten, mithin nach Verschiedenheit der Körper auch sehr verschieden.

Die Menge des elektrischen Stoffes, welcher sich in einem Körper anhäufen kann, stehet auf keinen Fall in Analogie mit der Masse oder dem Gewichte des Körpers, wie solches bey dem freyen Wärmestoffe der Fall ist, so daß eine doppelt so schwere Masse eines und eben desselben Körpers auch eine doppelte Menge elektrischen Stoffes aufnehmen könnte; sie scheint sich vielmehr bloß nach der Größe der Oberfläche zu richten.

Die Elektricität oder der elektrische Stoff bringt zwar in den mancherley Materien Veränderungen hervor, welche mit den durch den Wärmestoff und eines Theils auch durch den Lichtstoff verursachten bisweilen viel Aehnlichkeit haben, allein in anderer Rücksicht auch wieder sehr verschieden sind.

1) Die freye elektrische Materie erregt wirklich Wärme, ob man gleich, wenn man die flache Hand oder das Gesicht einem elektrischen Strome in solcher Entfernung nähert, wo noch keine Funken ausströmen, keine Wärme, sondern die Empfindung eines sanften kühlen Windes hat: denn Adams Versuche (s. dessen Essay on Electricity etc. Edit. 2. London 1785. p. 384. und Adams Versuch über die Elektricität a. d. Engl. übers. Leipz. 1785.) beweisen, daß wenn einem Elektricitätsstrome anhaltend die Kugel eines Quecksilberthermometers ausgesetzt wird, letzteres

um 42 Grade Fahrenheit steiget; und van Marum (S. in Gren's neuem Journal der Phys. B. II. 1796. S. 1 u. f.) sahe das Thermometer durch diesen in verdünnter Luft angestellten Versuch während 16 Minuten um 107½ Grad, in luftvollem Raume aber nur um 55 Grad höher steigen. Allein die stechende und auf der Zunge mit einem säuerlichen Geschmack vergesellschaftete Empfindung, welche die von der Elektricität afficirten Theile des lebenden Körpers erdulden, ist von ganz andrer Art, als die Empfindung eines gleichscheinenden Grades von bloßer Wärme; wovon besonders der elektrische Schlag, welcher ein Thier trift, einen Beweis giebt, denn dieser Schlag afficirt vorzüglich die Gelenke.

2) Durch einen hinreichend großen elektrischen Funken kann man nicht nur den noch warmen Docht einer ausgelöschten Wachskerze, Aether, Weingeist, ätherische Oele, Colophonium, wasserzeugendes Gas und mehrere leicht entzündliche Körper, z. B. Schießpulver, ebenso wie durch einen mit Flamme brennenden Körper entzünden, sondern auch, wenn man die Elektricität durch Batterien sehr verstärkt, sogar solche Metalle schmelzen, welche, wie z. B. das Eisen, einen sehr hohen Feuersgrad zum Flüssigwerden bedürfen.

3) Die Elektricität ist bey der Entstehung der Gas- und Dampfarten mit im Spiel; denn Adams (a. a. O.) hat die während der auf heißem Eisen oder Kupfer geschehenden Verdampfung des darauf gespritzten Wassers entstehende Elektricität durch den Condensator bemerkbar gemacht; auch hat Priestley (S. deß. Experiments and observations etc. Birmingham 1790. Vol. I. p. 195.) vermittelst der elektrischen Funken, welche er durch Schwefeläther gehen ließ, wasserzeugendes Gas dargestellet; eben dergleichen Gas erhielt er durch ähnliche Behandlung aus Weingeist, Terpentinöl, Krausemünzenöl und Ammoniakgas, so wie van Marum aus dem Alkohol und dem Kampher. Auch Berthollet (in Crell's ch. Ann. 1791. B. II. S. 169 u. f.) zerlegte das Ammonium in Stickgas und wasserzeugendes Gas; eben dieses bewirkte van Marum. (S. Gren's Journal d. Phys. a. a. O.) Hermbstädt (S. deß. System. Grundr. der allg. Experim. Chem. Berlin 1800. 8. B. I. S. 211.) versetzte das Wasser in einen dauerhaft gasförmigen Zustand, so wie selbiges auch van Marum (Gren's neues Journ. d. Phys. a. a. O. S. 13.) durch Elektrisirung in der torricellischen Röhre über Quecksilber bewirkte. Paets van Troostwyk veränderte das Wasser durch starke elektrische Funken in Lebensluft und wasserzeugendes Gas (S. Rozier's Observations sur la phys. Tom. XXXV. p. 269 etc.). Priestley schied vermittelst der Elektricität aus der Schwefelsäure Lebensluft und

aus der gewöhnlichen Salzsäure wasserzeugendes Gas, welches letztere inzwischen ohne Zweifel nicht aus der eigentlichen Salzsäure, sondern aus dem beygemischten Wasser entstanden ist. Hingegen producirte Cavendish (in Crell's ch. Ann. 1786. B. I. S. 99 u. f.) aus Lebensluft und Stickgas vermittelst des elektrischen Funkens vollständige Salpetersäure.

4) Durch die Elektricität können Metalle nicht nur oxydirt oder entbrennstoffet, sondern auch Metallkalke oder Oxyde wieder reducirt werden. Obzwar die schon von Rouelle und d'Arcet beobachtete Erscheinung, nämlich daß ein sehr feiner Golddrath durch Hülfe der verstärkten Elektricität nicht nur geschmolzen wird, sondern sich auch zum Theil in Goldpurpur verwandelt, eben so wenig auf eine Oxydation oder Verkalkung des Goldes zu schließen berechtiget, als die Beobachtung Charles, in dessen mit einer Batterie von 100 Quadratfuß Belag veranstalteten Versuchen das Gold als ein gelber Dampf erschien, der auf Papier angeflogen, sich wie Goldpurpur verhielt; obgleich diese Beobachtungen nur auf eine feine Zertheilung des regulinischen Goldes schließen lassen (man vergl. den Artikel Gold) und obgleich die olivenfarbenen dendritischen Figuren, welche durch den elektrischen Funken, der den auf einem Papier liegenden feinen silbernen Drath trift, mit gänzlicher Verschwindung des regulinischen Silbers auf dem Papier verzeichnet werden und die ich selbst bey Betrachtung eines überaus großen und wirksamen elektrischen Apparates zu Breslau im J. 1796. zu sehen Gelegenheit hatte, vielleicht ebenfalls bloß einer überaus feinen Zertheilung des regulinischen Silbers zugeschrieben werden könnten, so ist doch die Verkalkung mehrerer andrer Metalle vermittelst des elektrischen Funkens um desto unläugbarer: denn Charles (m. s. Rozier a. a. O. XXX. p. 315.) sahe das Eisen bald in Schmiedesinter, bald in gelben Ocher übergehen und Zinn eben sowohl als Kupfer und Zink oxydirt werden. van Marum hat diese Versuche mit der großen Teylerschen Maschine sehr weit getrieben und zugleich die Reductionsversuche des Grafen von Milly bestätiget. (S. van Marum Beschreibung einer großen Elektrisirmaschine. Leipz. 1788.) Letzterer hat die Möglichkeit einer durch Elektricität bewirkten Reduction zuerst dargethan, indem er die Oxyde des Bleyes, Wismuthes, Zinnes und Zinkes entweder zwischen Papier oder zwischen Glas eingeschlossen, der verstärkten Elektricität unterwarf: mit Eisenkalken wollte inzwischen der Reductionsversuch nicht gelingen. (M. s. in den Samml. brauchbar. Abhandl. aus Rozier's Beobachtungen über Natur und Kunst. Leipz. 1775. B. I. S. 247 u. f.)

Ob und in wiefern die Elektricität die Vegetation der Gewächse befördere oder nicht? darüber sind die Meinungen noch getheilt,

getheilt, d'Ormoy, Bertholon und Mauduyt (m. s. Rozier's observat. etc. a. a. O. T. XXXV. 1789. p. 161 et 201 etc.) behaupten, daß die Elektricität das Keimen und Wachsen der Sämereyen überaus befördere, daß aber die Pflanzen bleichsüchtig wären. Ingenhouß und Rauland hingegen (m. s. Rozier a. a. O. T. XXXII. 1788. p. 101 etc. desgl. T. XXXV. 1789. p. 5 etc.) erklären dieß für bloße Täuschung und behaupten, daß unter übrigens gleichen Umständen die Elektricität nichts zur Beförderung des Wachsthums wirke.

Was die Erregung der Elektricität betrift, so ist bereits Eingangs beyläufig erwähnt worden, daß (ob man sich zwar insgemein des Reibens bedienet und, um starke Elektricitäten zu bewirken, auch bedienen muß) selbige außer dem Reiben auch öfters durch bloßes Erwärmen geschehen könne. Außer dem Turmalin oder sogenannten Aschenzieher, einem halbdurchsichtigen Fossil, an welchem man diese Fähigkeit zuerst bemerkte (und welcher seinen deutschen Namen eben daher erhalten hat, weil er erwärmet leichte od. Flugasche anzieht) findet man diese Eigenschaft auch an dem brasilischen und sibirischen hochgelben Topas, am krystallisirten Galmey und am Boracit. An letzterem bemerkte Häuy (s. dessen Abh. über die Elektricität des Boracits aus dem Journ. de phys. 1791. p. 323. etc. übersetzt in Gren's Journ. d. Phys. B. VII. S. 87 u. f.) vier verschiedene Achsen, welche mit den abgestumpften Ecken correspondirten, wovon die eine Ecke jederzeit +E anzeigte, wenn die entgegengesetzte —E angab.

Daß der elektrische Stoff nicht unter die einfachen gezählt werde, ergiebt sich schon aus der Lichterscheinung, die mit seinem Freywerden vergesellschaftet ist, wie auch aus der Freywerdung des Wärmestoffes; daß derselbe saurer Natur sey, kann aber nicht aus dem säuerlichen Geschmack, welchen er bewirket, geschlossen werden, denn dieses Phänomen beweiset nur soviel, daß während unsre Zunge von dem elektrischen Stoffe afficirt wird, eine Säure vorhanden sey, ob sie aber ein Bestandtheil dieses Stoffes sey, oder ob sie erst zum Entstehen gebracht werde, bleibt unentschieden, und eben dieß findet in Betreff des Geruches Statt. Unsre Kenntniß von den Urstoffen des Elektricitätsstoffes, der als ein unwägbarer Grundstoff betrachtet werden kann, ist demnach noch sehr unvollständig. Wer die mannigfaltigen Hypothesen kennen lernen will, findet solche in Fischer's Phys. Wörterbuch Th. I. Göttingen 1798. 8. S. 910—944. zusammengestellet.

Da, wie ich bereits oben S. 89. bemerkt habe, eine weitere Auseinandersetzung als diejenige, so hier in Betreff der Elektricitätslehre gemacht worden, die Gränzen eines chemischen

Wörter-

Wörterbuchs über die Gebühr erweitern würde, so kann man selbige nur in eigenthümlich physischen Lehrbüchern oder Wörterbüchern suchen. Die bisherige Betrachtung konnte keinen andern Zweck haben, als den Chemiker mit der Elektricitätslehre so weit bekannt zu machen, als der Einfluß der Elektricität auf chemische Prozesse zu erfordern scheint, und die Aufmerksamkeit auf diesen erst in den neuesten Zeiten beachtet wordenen Einfluß bey Veranstaltung der mancherley chemischen Versuche zu lenken. Welche große Rolle die Elektricität bey Verbindungen und Zerlegungen spielen könne, werden wir bey Betrachtung der Voltaischen Säule unter dem Artikel Galvanismus zu zeigen noch Gelegenheit haben. R.

Elemente. Uranfänge. Urstoffe. Elementa. *Elemens.* Elements. *Elementi.* Man giebt in der Chymie den Namen Elemente denjenigen Stoffen, welche man nicht weiter zerlegen d. h. in denen man keine ungleichartige Theile, aus welchen ihre Mischung bestehen soll, ausfindig machen kann, und die auf der andern Seite als Grundsubstanzen oder Bestandtheile zu der Verbindung andrer Körper kommen, die man deswegen zusammengesetzte Körper nennt. M. Es ist offenbar, daß dieser Begriff, den man sich von den Elementen zu machen genöthiget wird, sehr relativ ist, indem er sich nur auf das Verhältniß der Größe unsers Wissens und unsrer Kunst bezieht. Vor noch nicht einem halben Jahrhundert hielt man z. B. das Wasser noch für ein Element; in der Folge wurde erwiesen, daß es aus zwey sehr ungleichartigen wägbaren Theilen, den unwägbaren Wärmestoff nicht einmal mitgerechnet, zusammengesetzt sey, und nunmehr traten diese Bestandtheile an die Stelle des Wassers in den Charakter der Elemente; ungeachtet wir nun nicht einmal im Stande sind diese zwey wägbaren Elemente, nämlich das Substrat des wasserzeugenden Stoffes und den Lebensstoff oder Stoff der Lebensluft für sich abgesondert d. h. ohne Verbindung mit irgend einem andern, wenn auch nur unwägbaren Stoffe, dergleichen der Brennstoff und Wärmestoff ist, darzustellen, so würde es meines unvorgreiflichen Dafürhaltens doch ein sehr verwegener Stolz genennet werden können, wenn man behaupten wollte, daß jene Stoffe absolut Elemente seyn müßten. Denn wer bürget uns denn dafür, daß die Kunst, so wie die Wissenschaft, nach einer Reihe von Jahren nicht wieder so sehr beträchtlich an Größe zugenommen haben können, daß man an diesen Urstoffen nicht wieder ungleichartige Theile, aus welchen sie zusammengesetzt seyn können, zu deduciren im Stande ist: nicht einmal zu gedenken, daß die Summe der höchsten menschlichen Erkenntniß in Betracht des möglich höchsten Grades der Erkenntniß nur ein sehr dürftiger Maßstab ist, so daß dasjenige,

was

was wir wegen unserer eingeschränkten Kenntniß als chemisch-einfach annehmen müssen, in der reinen Anschauung eines höhern vernünftigen Wesens noch sehr zusammengesetzt seyn kann. X.

Die Aristotelischen oder Peripatetischen Elemente waren das Feuer, die Luft, das Wasser und die Erde; die Alchymistischen oder Paracelsistischen hingegen, Mercurius, Phlegma, Schwefel, Salz und Erde. Nach Becher's Grundsätzen waren es Wasser; glasachtige, entzündliche und Mercurialerde. L. Diese Classificationen konnten aber den Probierstein der neuern Chemie unmöglich aushalten, durch welche erwiesen wurde, daß diese unter die Classe der Elemente gerechneten Stoffe entweder aus andern ungleichartigen Stoffen zusammengesetzt sind oder nur auf einer Hypothese beruhen, welche durch nichts mehr unterstützt wird.

Gegenwärtig können wir folgende Eintheilung mit dem System unserer chemischen Kenntnisse sehr füglich vereinbaren.

I. Wägbare Elemente:

A. abgesondert darstellbare, jedoch mit Einschluß des überall verbreiteten Wärmestoffes, nämlich Baryt-, Glucin-, Kalch-, Kiesel-, Strontin-, Talk-, Thon-, Ytter- und Zirkonerde. Die zwey feuerbeständigen alkalischen Salze, nämlich das Kali und das Natrum, die Boraxsäure oder Sedativsalz und der Lebensstoff oder säurezeugende Stoff.

B. Nicht abgesondert für sich selbst darstellbar:

Das Substrat (S. Th. I. S. 299.) des wasserzeugenden Stoffes, salpetersäurezeugenden oder Stickstoffes, Phosphors, Schwefels, Kohlenstoffes, der Salzsäure und Flußspathsäure, des Goldes, Silbers, Platins, Quecksilbers, Kupfers, Zinns, Eisens, Wismuthes u. s. w. aller übrigen Metalle, deren Anzahl seit einem halben Jahrhundert sehr angewachsen ist.

II. Unwägbare Elemente:

Der Wärmestoff und der Lichtzeugende oder Brennstoff.

Von einem Element unterscheide ich einen bloßen Grundstoff. Unter letzterem verstehe ich bloß einen entfernteren Bestandtheil ohne Rücksicht, ob selbiger noch weiter zerlegbar ist oder nicht; so ist z. B. jeder in Säure auflösbare Metallkalk der Grundstoff einer salzigen Verbindung, ungeachtet er wieder aus wenigstens ganz ungleichartigen Theilen, nämlich dem Substrat und dem Lebensstoffe besteht. Jedes Element oder Urstoff ist daher zugleich ein Grundstoff, aber nicht jeder Grundstoff ein Urstoff zu nennen. X.

Die Chymisten nennen auch die Elemente **Uranfänge; Urstoffe; uranfängliche Bestandtheile.** (Principia prima chemica.

mica. *Principes primitives.* Primary principles. *Principi primitivi.*)

Email. S. Schmelzwerk.

Empyrevma. Brennzliche Beschaffenheit. Empyrevma. *Empyrevme.* Empyreuma. *Empireuma.* Das Empyrevma ist der Brandgeruch, welchen alle vegetabilische und thierische Materien annehmen, wenn sie die Wirkung einer lebhaften Hitze erleiden. M. Diese Hitze muß inzwischen diejenige des siedenden Wassers wenigstens übertreffen. Der Grund dieser Erscheinung liegt zunächst darin, weil entferntere Bestandtheile oder Grundstoffe nach einem veränderten Verhältniß zu neuen Produkten zusammentreten; und es ist daher das entstehende Empyrevma kein Beweis eines präexstirenden Oeles, wie Macquer sowohl als mehrere andere Chemiker glaubten; obgleich der brennzliche Geruch gewöhnlich mit Erzeugung eines besondern Oeles verbunden ist, welches man eben deshalb brennzliches oder empyrevmatisches Oel nennt. S. Oele. X.

Emulsion. Körnermilch. Samenmilch. Künstliche Milch. Emulsio. *Emulsion.* Emulsion. *Emulsione.* So nennt man eine wäßrige Feuchtigkeit, in welcher irgend eine öhlichte Materie vermittelst einer schleimichten oder gallertartigen Substanz verdünnt, vertheilt und ausgebreitet, aber nicht aufgelöset ist.

Der Zustand des Oeles in den Emulsionen ist die wahre Ursache, warum sie alle undurchsichtig sind, und eine matte weiße Farbe haben, welche der Farbe der Milch ähnlich ist. Denn dieses Ansehen geben alle merklich ungefärbte Körper den durchsichtigen Körpern, wenn sie sich nur in ihren Zwischenräumen befinden, und bis auf einen gewissen Punkt getheilt sind.

Nichts desto weniger giebt es zwischen den Theilen des Oeles und des Wassers in den Emulsionen einen leichten Zusammenhang. Diese ungleichartigen Substanzen hängen nämlich auf diese Art vermittelst der schleimichten Materie unter einander zusammen. Denn Oel mit Wasser bloß durch einander geschüttelt, giebt ihm nur auf einen Augenblick das Ansehen von einer Emulsion. Es scheidet sich sogleich als die Vermischung aufhört umgerührt zu werden, und sammlet sich auf seiner Oberfläche.

Alle vegetabilische und thierische Substanzen, die unverbundenes Oel und Schleim oder Gallerte enthalten, geben, mit Wasser abgerieben, Emulsionen.

Die mehresten Samen und Körner, alle Gummiharze sind, so wie die Eydotter, Materien, die sich zu Emulsionen schicken.

schicken. Die milchenden Säfte der Pflanzen, die Milch und der Milchsaft, den die Thiere aus den Nahrungsmitteln bereiten, müssen endlich als natürliche Emulsionen betrachtet werden. M. Daß der Gummi- oder der dem Pflanzenschleime ähnliche Stoff ein Bindungsmittel zwischen Wasser und Oel in den Emulsionen sey, davon kann man sich leicht sehr anschauend überzeugen, wenn man eine durch so wenig Wasser als möglich gemachte Auflösung des so genannten arabischen Gummi mit ungefähr dem dritten Theil eines milden Pflanzenöles z. B. Mandelöl, so lange zusammenreibet, bis man keine Oeltheile mehr mit bloßen Augen in dem Gemenge unterscheiden kann, und letzteres alsdenn mit Wasser verdünnet; es entsteht hierdurch eine vollständige Emulsion; auch ätherische Oele sind, obwohl nicht in so hohem Grade als die fetten, emulsionsfähig; und die Stelle des Gummi kann auch, wenn gleich nicht so vollkommen, der Zucker vertreten. X.

Die Art und Weise Emulsionen zu machen, oder Milch aus den Samen und Körnern, die man milchgebende (emulsives) nennen könnte, z. B. aus den süßen und bittern Mandeln, aus Kürbiskernen, Melonenkernen, Mag- oder Mohnsamen, Salatsamen und einer Menge andern zu erhalten, ist sehr einfach und sehr leicht. Vermittelst des siedenden Wassers zieht man den Mandeln, die hierzu groß genug sind, die Häute ab; kleinere Samen begnügt man sich zu reinigen und zu waschen. Man stößt sie in einem marmornen (gläsernen oder porzelanenen, serpentinsteinernen u. d. a.) Mörsel mit einer hölzernen Keule, wobey man von Zeit zu Zeit etwas Wasser hinzugießt, um das Oel getheilt zu erhalten und zu verhindern, daß es sich nicht zusammenbegiebt. Man fährt mit Stoßen fort, bis die Samen zu einem Teige geworden sind, alsdann gießt man auf verschiedene Male eine große Menge Wasser hinzu, welches man jederzeit vermittelst der Mörselkeule genau mit dem Teige vermischt. Diese Vermischung giebt sogleich eine milchweiße Feuchtigkeit. Die Menge Wasser, die man hinzusetzen muß, wird nach dem Gebrauch eingerichtet, den man von der Emulsion machen will. Wenn sie darzu bestimmt ist, daß sie als Milch ganz hintereinander getrunken werden soll, so gießt man so viel hinzu, als erfordert wird, daß die Emulsion so dünne wie Wasser ist, und dennoch eine schöne matte weiße Farbe behält. Wenn die Emulsion bestimmt ist in einen Syrup verwandelt zu werden, so daß man sie aufheben kann, so gießt man weit weniger Wasser hinzu, und macht die Milch weit stärker und dicker. In beyden Fällen gießt man die Emulsion durch Leinwand und druckt den Teig etwas aus; man kann auch, um alle milchgebende Theile völlig auszuziehen, den Teig wieder mit hinzugegossenem Wasser reiben und wieder durchgießen.

In Rücksicht der Emulsion aus den Eydottern findet noch weniger Schwierigkeit Statt, indem diese Substanz, eigentlich zu reden, nichts, als eine schon ganz fertige und ins Enge gebrachte Emulsion ist. Man darf sie demnach, um sie in Milch zu verwandeln, nur mit einer genugsamen Menge von Wasser durchrühren.

Alle diese Emulsionen haben, wenn sie aus angenehm schmeckenden Substanzen gezogen worden sind, auch selbst einen angenehmen Geschmack. Man gebraucht sie auch eben so sehr in der Küche zur Bereitung wohlschmeckender Speisen, als zum Nutzen der Arzneykunst. Man kann sie ohne Bedenken in großer Menge und sogar als gewöhnliches Getränk zu sich nehmen. M. Man nennt dieses Getränk Orschade; eigentlich, weil ehedem Gerstenwasser zu dessen Bereitung genommen wurde, Orgeat. Um es, da man es wegen leichterfolgenden Umschlagens nicht aufbewahren kann, schnell bereiten zu können, muß man entweder Orschadensyrup (Syrupus emulsivus) oder noch besser Orschadenteig (Pasta emulsiva) bey der Hand haben. Jenen erhält man, wenn man eine Pinte einer aus einem Pfunde bittern und eben so viel süßen Mandeln bereiteten Milch mit dreyviertel Pfund Zucker über dem Feuer vereiniget; diesen aber, wenn man abgezogene, mit in einem steinernen Mörsel mit einer hölzernen Keule bey mäßiger Anfeuchtung feingeriebene Mandeln (statt deren man auch zur Hälfte Melonenkerne nehmen kann), mit anderthalbmal so viel gepülvertem Zucker vermischt und die in Röllchen gebildete und mit Zucker bestrichene Masse an der Luft austrocknet. Man sehe Demachy und Dübuisson Liqueurfabrikanten mit D. Hahnemann's Anm. Leipz. 1785. 8. B. I. S. 306 f. u. B. II. S. 157 f. L. Die Gestalt einer Emulsion ist gewiß die beste, in welcher man die milden und besänftigenden Oele der Pflanzen und Thiere einnehmen lassen kann; allein es haben solche diese Kräfte nur in so fern, als sie noch von Natur mild sind. Es ist demnach eine höchstnöthige Vorsicht, daß man nur sehr frische und von aller ranzichten Verderbniß völlig freye Materien darzu nehme, welcher Verderbniß selbige aber sehr unterworfen sind, und wodurch sie alle ihre Annehmlichkeit und ihre nützlichen und vorzüglich mildernden Kräfte verlieren.

Die Milch von Thieren, die von vegetabilischen Samen und die völlig emulsionsartige und milchichte Substanz der Eyerdotter sind zugleich sehr nährende Materien. Auch außer der erstaunenden Menge Thiere, welche alle milchgebende Materien begierig aufsuchen, um sich davon zu nähren, ist es offenbar, daß der Stoff der Emulsion, der in die Samenkörner der Pflanzen und in die Eyer der Thiere, welche Arten von thierischen

Samenkörnern sind, geleget worden, auch nach der Fähigkeit der vegetabilischen und thierischen Sprossen, Embryonen und neugebornen Körper eingerichtet ist, um in den ersten Zeiten ihrer Entwickelung und ihres Wachsthums ihnen zur Nahrung zu dienen; und es ist gewiß, daß die Milch der Körner und Mandeln von den ersten Augenblicken ihres Wachsthums an sich vermindert, und sich, so wie die Pflanze, die sich davon nährt, groß und stark genug wird, um ihre Nahrung aus der Erde selbst zu ziehen, gänzlich verlieret.

Ens Martis. Ens Veneris. Dieses sind lateinische Namen, die man manchmal den salmiakartigen Eisen- und Kupferblumen, oder vielmehr diesen beyden vermittelst des Salmiaks sublimirten Metallen giebt. S. Salmiakblumen.

Entbrennbaren. S. Dephlogisticiren.

Entfärbung ist dasjenige Verfahren, wodurch man eine zwar durchsichtige aber gefärbte Flüssigkeit entweder weniger gefärbt oder ganz farbenlos oder wasserhelle darstellet. Dieser Zweck läßt sich nicht bey allen Flüssigkeiten erreichen ohne sie selbst wesentlich zu verändern. Die Entfärbungsmittel werden gelegentlich bey Betrachtung der verschiedenen Flüssigkeiten in diesem Wörterbuche ihres Ortes angezeigt. Hier bemerke ich nur im Allgemeinen, daß wir dem verewigten Lowitz die Entdeckung eines sehr bequemen und in vielen Fällen sehr vollkommenen Entfärbungsmittels zu verdanken haben und dieß ist die wohl ausgeglühete Holzkohle. Vorzüglich werden braun gewordene Flüssigkeiten, welche vegetabilische Stoffe enthalten, dadurch sehr wohl entfärbt, wenn man sie warm über Kohlenpulver filtrirt. M. s. Kohle. R.

Entwässern. S. Dephlegmiren.

Erde. Terra. *Terre.* Earth. *Terra.* Mit diesem Ausdruck hat man bisher sehr verschiedene Begriffe verbunden, und es ist in den vorigen Ausgaben dieses Wörterbuches zwar sehr weitläuftig von den Merkmalen der Erde geredet, jedennoch aber, wie Leonhardi in der Anmerkung sehr treffend urtheilet, nicht eigentlich angezeigt worden, was man sich bey dem Worte Erde denken solle. Hauptsächlich neigte sich der Gang der Macquerschen Abhandlung dahin, die Erde überhaupt als eines von den Aristotelischen sogenannten vier Elementen zu betrachten, und die Kieselerde als eine der eingebildeten elementarischen Erde am nächsten kommende anzunehmen. Die neuere Chemie hat uns belehrt, daß es eben so wenig bey den Erden ein Individuum gebe, welches als Grundlage der übrigen zu betrachten sey, als es ein allgemeines Metall giebt, was

was zur Anschauung aller Merkmale des Metallgeschlechtes dienen könnte. Die Definition desjenigen, was man in der Chemie Erde nennet, ist beynahe eben so schwer, als die des Metalles überhaupt, weil es sehr darauf ankommt, in welchem Zustande man die einzelnen Erden betrachtet. Hermbstädt (S. dessen Syst. Grundr. d. allg. Experimentalch. B. III. 1802. §. 913.) definirt die Erden als farbenlose, geruchlose, unentzündliche, leicht zerreibbare, höchst feuerbeständige, an und für sich nicht schmelzbare und mit Säuren mischbare Körper oder Stoffe. Allein diese Definition scheint mir definito latior zu seyn, indem es auch neutrale Verbindungen giebt, welchen die so eben angezeigten Merkmale zukommen, und man auch nicht gesichert ist, ob nicht in der Folge noch Stoffe entdeckt werden können, welche, ob sie gleich vielleicht gefärbt, mit Geruch versehen und flüchtig sind, jedennoch keiner andern Classe von elementarischen Stoffen einverleibt werden könnten und deshalb unter die Erden gezählt werden müßten; es könnte ja vielleicht dereinst eben so eine flüchtige Erde entdeckt werden, als es ein flüchtiges Alkali giebt. Zwar fühle ich die Schwierigkeit eine mit gehöriger Präcision begleitete Definition an die Stelle zu setzen. Inzwischen glaube ich, daß man mit folgender Erklärung auch für die Zukunft ausreichen könnte: **Unter Erden verstehe ich nämlich unentzündliche, leicht zerreibbare und wenn auch nicht immer an und für sich selbst, jedennoch wenn sie mit einer gewissen Menge Kohlensäure in Verbindung getreten sind, im Wasser entweder gar nicht oder doch nur sehr schwer auflösbare Grundstoffe** (s. S. 96.).

Diese Grundstoffe sind entweder durch Oxydation metallischer Stoffe entstanden oder nicht; im ersteren Falle nenne ich sie **metallische Erden, metallische Kalke** oder Oxyden, Terrae metallicae, *Terres metalliques*, im letzteren Falle hingegen Erden in der eingeschränktesten Bedeutung oder κατ' ἐξοχήν. Die Erden schlechthin oder eigentliche Erden betrachte ich wieder, in so ferne sie sich mit Säuren neutralisiren können oder nicht. Findet dieß Statt, so nenne ich sie **absorbirende oder alkalische Erden**; diese gehören demnach sowohl unter das Geschlecht der Erden, als auch unter das der Alkalien und in diesem Falle ist der Begriff nicht nur subordinirt, sondern auch coordinirt. Der metallischen Erden giebt es so viele als Metalle vorhanden sind, und sie können, da der säurezeugende Stoff als ein Bestandtheil in ihnen erweislich ist, nicht Urstoffe, sondern nur Grundstoffe genannt werden (s. S. 96.). Die eigentlichen Erden aber, deren wir bis jetzt zehn an der Zahl kennen, nämlich die Schwer-, Strontin-, Kalch-, Talk-, Thon-, Berill- oder Glucin-, Ytter- oder Gadolin-, Zirkon- und Kieselerde müssen wir, da es noch nicht

nicht gelungen ist sie in ungleichartige Theile zu zerlegen, bis jetzt als Urstoffe betrachten. (S. S. 96.) Die ersten acht der eben genannten Erden gehören, da fast jede derselben sich mit allen Säuren neutralisiren kann, unter die absorbirenden oder alkalischen Erden, mithin auch mit den Laugensalzen coordinirt, unter eine Classe, d. h. unter die der Alkalien; die Kieselerde hingegen, welche nur in einer einzigen Säure, nämlich in der Flußspathsäure und, meinen Beobachtungen zufolge, besonders durch Mitwirkung eines kleinen Antheils alkalischen Stoffes auflösbar ist, bleibt in dieser Hinsicht ausgeschlossen, da sie sogar die Function einer Säure zu vertreten fähig ist, indem sie sich mit den meisten Alkalien und selbst metallischen Kalken in Auflösung setzen kann. Jeder dieser Erden, welche insgesammt sehr feuerbeständig, farben- und geruchlos, und im entwässerten Weingeist unauflöslich sind, wird der alphabetischen Ordnung dieses Wörterbuches zufolge eine eigne Betrachtung gewidmet werden. R.

Erde. glasachtige, verglasliche. Kiesel- oder Quarzerde. Terra vitrescibilis, s. silicia. *Terre vitrifiable; quarzeuse. Silice.* Vitrifiable earth, *Terra vetrificabile o quarzosa.* Diese Erde, welcher das Beywort glasachtig wegen der ausgezeichneten Fähigkeit, mit sehr vielen Stoffen und besonders den feuerbeständigen Laugensalzen eine vollkommene Verglasung einzugehen, erhalten hat, macht auch eben deshalb einen Hauptbestandtheil des gemeinen Glases (S. Glas) aus, und findet sich als vorwaltender Mischungstheil vorzüglich in nachstehenden sogenannten kieselhaltigen Erd- oder Steinarten, deren Specification aus D. L. G. Karsten mineralogischen Tabellen, Berlin, 1800. Fol. entlehnt ist:

1) Der Feuerstein bestehet nach Klaproth aus 98 Theilen Kieselerde; 0,25 Thonerde; 0,50 Kalcherde und 0,25 Theilen Eisen.
2) Quarz, und zwar:
   a. der Amethyst, nach Rose 97,50 Kieselerde; 0,25 Thonerde; 0,50 Eisen und Braunstein.
   b. Bergcrystall nach Bergmann 93 Kieselerde; 6 Thonerde; 1 Kalcherde.
   c. gemeiner Quarz nach Guyton Morveau, 92,42 Kieselerde; 2 Talkerde; 3,55 Kalcherde.
3) Chrysopras nach Klaproth 96,16 Kieselerde; 0,83 Kalcherde; 1 Nikkel.
4) Opal und zwar der edle nach Klaproth 90 Theile Kieselerde und 10 Wasser.
5) Chalcedon nach Bergmann 84 Kieselerde; 16 Thonerde.

6) Der

6) Der Bimstein nach Klaproth 77,50 Kieselerde; 17,50 Thonerde; 1,75 Eisen; 3 Kali und Natron.
7) Perlstein nach Klaproth 75,25 Kieselerde; 12 Thonerde; 1,60 Eisen; 8,50 Kalcherde; 4,50 Kali; 4,50 Wasser.
8) Obsidian nach Abilgard 74 Kieselerde; 2 Thonerde; 14 Eisen.
9) Pechstein nach Klaproth 73 Kieselerde; 14,50 Thonerde; 1 Kalcherde; 1 Eisen; 0,10 Braunstein; 1,75 Natron; 8,50 Wasser.
10) Feldspath und zwar der gemeine nach Rose 66,65 Kieselerde; 17,50 Thonerde; 1,25 Kalch; 0,75 Eisen; 12 Kali.
11) Beryll nach Vauquelin 69 Kieselerde; 16 Glucine; 13 Thonerde; 1 Eisen; 0,5 Kalcherde; nach Klaproth 66,45 Kieselerde; 16,75 Thonerde; 15,50 Glucine; 0,60 Eisen.
12) Smaragd nach Vauquelin 64,60 Kieselerde; 14 Thonerde; 13 Glucine; 2,86 Kalcherde; 3,50 Chromium; nach Klaproth 68,50 Kieselerde; 15,75 Thonerde; 12,50 Glucine; 0,25 Kalcherde; 1 Eisen; 0,30 Chromium.
13) Hyalith nach Link 57 Kieselerde; 18 Thonerde; 15 Kalcherde.
14) Klingstein nach Klaproth 57,25 Kieselerde; 23,50 Thonerde; 2,75 Kalcherde; 3,25 Eisen; 0,25 Braunstein; 8,10 Natron; 3 Wasser.
15) Leucit nach Klaproth 53,75 Kieselerde; 24,62 Thonerde; 21,35 Kali.
16) Turmalin nach Vauquelin 40 Kieselerde; 39 Thonerde; 4 Kalcherde; 12 Eisen; 2,50 Braunstein.
17) Edler Granat, Pyrop nach Klaproth 40 Kieselerde; 28,50 Thonerde; 10 Talkerde; 3,50 Kalcherde; 16,50 Eisen; 0,25 Braunstein und Chromium.
18) Almandin nach Klaproth 35,75 Kieselerde; 27,25 Thonerde; 36 Eisen; 0,25 Braunstein.
19) Vesuvian nach Klaproth 35,50 Kieselerde; 22,25 Thonerde; 33 Kalcherde; 7,50 Eisen; 0,25 Braunstein.

Uebrigens macht die Kieselerde auch in mehreren andern Mineralien und Fossilien, wenn auch nicht immer den vorwaltenden, jedoch besonders in den vielen Thon- und Talkarten einen Hauptmischungstheil aus. Auch findet sie sich in der thierischen- und Pflanzenmischung. In dem Bergkrystall und dem gemeinen Quarz ist diese Erde ziemlich rein enthalten; man pflegt sich desselben daher auch zur Darstellung dieser Erde zu bedienen, indem man den Quarz durch glühend Ablöschen im kalten Wasser und Reiben in ein sehr

feines

feines Pulver zertheilt, aus diesem die etwanigen fremdartigen Theile durch Digestion mit Salzsäure auszieht und selbige nach vollständiger Aussüßung trocknet. Inzwischen erhält man auf erwähnte Art diese Erde nicht in so ganz reinem Zustande als durch Zerlegung der sogenannten Kieselfeuchtigkeit (m. s. dieß Wort) vermittelst der Salzsäure, welche man im Uebermaß zusetzt, und sodann die Aussüßung und gelinde Trocknung unternimmt; denn der Quarz kann durch Reiben unmöglich in so feine Theile zertheilet werden, als er sich in der Kieselfeuchtigkeit befindet. Die höchst feine Zertheilung ist aber deshalb nothwendig, um den fremdartigen Theilen desto mehr Gelegenheit zu verschaffen, überall mit der Salzsäure in Berührung zu kommen und sich aufzulösen. Die sp. Schwere der getrockneten reinen Kieselerde ist nach Bergmann a. a. O. 1, 975. Die ganz reine Kieselerde ist milchweiß von Farbe, fühlt sich mehlartig an, ist geschmack- und geruchlos, an und für sich ganz unschmelzbar, in keiner Säure, die einzige Flußspathsäure ausgenommen, auflöslich, und selbst mit dieser nicht fähig ein neutrales Salz darzustellen; dagegen gehet sie mit den feuerbeständigen Laugensalzen auf trockenem Wege so genaue Verbindung ein, daß sie vermittelst dieser selbst im Wasser aufgelöset bleiben kann, in welchem sie sonst auch bey der gewöhnlichen Temperatur des siedenden Wassers unauflösbar ist. R.

Mit den feuerbeständigen milden alkalischen Salzen geschmolzen pflegt die Kieselerde (wegen Entweichung der Kohlensäure) ungemein aufzuschwellen und aufzubrausen, und wird von selbigen im Flusse aufgelöset. Ein Theil reine Kieselerde giebt mit halb so viel dem Gewichte nach von mineralischem Alkali ein weißes durchsichtiges Glas. Mit drey und mehrern Theilen Alkali zusammengeschmolzen fließet sie zu der Masse, die die Kieselfeuchtigkeit giebt; und aus dieser läßt sie sich durch alle Säuren wieder scheiden. Von der Flußspathsäure wird sie aus der Kieselfeuchtigkeit mit flußspathsaurem Alkali in Verbindung vermengt gefällt. Borax greift die Kieselerde zwar auch im Flusse an, jedoch fast ohne Aufbrausen und die Phosphorsäure hat eine noch geringere Wirkung auf dieselbe. Thon- und Bittersalzerde (Talkerde) können ihren Fluß nicht bewirken. Kalcherde aber schmelzt, wenigstens in thönernen Gefäßen, nach Bergmann (Anm. zu Scheffer §. 175. *b.*) und d'Arcet (Rozier Obss. sur la phys. XXII. 27.) mit der Hälfte Kieselerde zusammen. Bleykalke, (ingleichen Wismuthkalk) bringen ebenfalls bis gegen die Hälfte ihres Gewichts von dieser Erde in Fluß. Auf dem nassen Wege scheint Wasser bey einer sehr hohen (die des Siedens weit übersteigenden) Hitze von selbiger etwas in sich zu nehmen, (wie die Erscheinungen des Geysers auf Island, m. s. Klaproth's Beyträge u. s. w. a. a. O. B. II. S. 99 u. f. anzuzei-

anzuzeigen scheinen R.); auch führt das Wasser zuweilen feinzertheilte mehr eingemischt, als aufgelöst bey sich. Feuerbeständiges Aetzsalz nimmt auf diesem Wege von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ dieser Erde in sich. Vielleicht ist auch das Kalchwasser nicht unwirksam auf dieselbe. Man sehe Bergmann Opusc. III. 389. Kirwan Min. S. 12 f. Aus der Kieselfeuchtigkeit durch Säuren (wozu sogar die Kohlensäure dienen kann) gefällt, erscheint sie in Gestalt kleiner weicher gallertartiger Krystallen, die aber nur locker zusammenhangen und nach dem Trocknen sich leicht zerreiben lassen. L. Wegen ihrer Durchsichtigkeit, welche sie im Zustande einer höchst feinen Zertheilung besitzet, ist ihre Gegenwart auch gar nicht zu bemerken, wenn die Kieselfeuchtigkeit vor der Vermischung mit Säure durch sehr viel, z. B. 24 fache Menge Wassers verdünnet worden; sie wird alsdenn erst durch das Abdampfen als eine gallertartige Masse sichtbar. Durch Einwirkung der atmosphärischen Luft wird die Kieselerde von dem Alkali wegen Zutritt der Kohlensäure nach und nach abgeschieden, und zwar, wenn alle Störung vermieden wird, in krystallinischer Form. Trommsdorff (S. dessen Journ. der Pharm. B. II. S. 76 u. f.) erhielt vierseitige Pyramiden, die am Stahle Funken gaben. Da die Kieselerde durch Säure von den feuerbeständigen Laugensalzen getrennt wird, so ist dieß ein Mittel diese Salze auf Verunreinigung, welche durch aufgelösete Kieselerde geschehen ist, zu prüfen. R. Nach Bergmann sind die Verwandtschaften der Kieselerde auf dem nassen Wege: die Flußspathsäure und das feuerbeständige Laugensalz, das Sedativsalz, die Phosphorsäure, das Harnperlsalz, (welches jedoch vorzüglich durch seine Phosphorsäure wirkt,) und der Bleykalk. L. Man sehe übrigens Kieselfeuchtigkeit, Glas, Porzelan und Schmelzwerk.

Erde, gypsigte. S. Gyps.

Erde, kalchartige. S. Kalcherde.

Erde, metallische. S. Metalle.

Erde, thonartige. S. Thon.

Erdharze. Bitumina. *Bitumes.* Bitumens. *Bitumi.* Die Erdharze sind Materien von einem starken Geruch und veränderlicher Consistenz, die man in dem Innern der Erde an verschiedenen Orten findet, M. und welche auf eben die Art aus ätherischem oder flüchtigem Oel entstanden zu scheinen, wie Harze durch die Einwirkung der atmosphärischen und Lebensluft auf ätherische Pflanzenöle aus selbigen durch die Länge der Zeit gebildet werden können. R.

Das Bergöl (Petroleum. *Petrole.* Petroleum. Petrolio. *Olio di Sasso.*) kann man als ein ätherisches Oel betrachten, welches

welches bereits mehr oder weniger Harz in seiner Mischung enthält, und daher auch in Betreff des Grades der Dünnflüssigkeit und Flüchtigkeit sehr verschieden ist. R. Es hat diesen Namen daher erhalten, weil es in der That ein Oel ist, welches aus den Spalten gewisser Felsen herausfließt, und das man an verschiedenen Orten sammlet, indem man in den Gegenden oder Gebirgen, die dergleichen enthalten, Löcher gräbt, die bis auf das Wasser gehen. M. Es giebt eine doppelte Art von Berg- oder Steinöle, die sich aber doch bloß in der Farbe und Consistenz von einander unterscheiden. Das reinste, klärste, flüchtigste und flüssigste, welches weiß oder weißlich gelb ist, wird Naphta, das unreinere, dickere, braunere hingegen gemeines Bergöl genennet. Beyde breiten sich über dem Wasser wie eine fette vielfarbige Haut aus, lösen sich im Weingeiste nicht, außer nach einer vorgängigen Vermischung mit Vitriolöle, auf, werden im Stehen von Zeit zu Zeit zäher, und verlieren ihren natürlichen bernsteinöligen Geruch, lassen sich, vornehmlich bey einiger Erwärmung von der Flamme eines Lichts leicht, das weiße sogar (wegen seiner großen Flüchtigkeit, so wie der Aether R.) in einiger Entfernung anzünden, und brennen mit einer bläulichen Flamme, einem starken Rauche und vielem Ruße ab. Sie gehen mit Wasser destillirt, und zwar die Naphta ganz und unverändert, als ein feines dünneres, gewürzhaftes Oel, das dem gereinigten Bernsteinöle gleich kommt, über, und geben bey der trocknen Destillirung ein erdharzig schmeckendes säuerliches Wasser, ein feines, und dann ein brennzlichtes gröberes Oel, und eine erdharzigte Masse, welche, wenn man sie im freyen Feuer verbrennt, mit Zurücklassung nur sehr weniger glasartiger Erde, eine größtentheils in Säuren auflösliche und mit Eisentheilchen vermischte Erde ohne Merkmale einiges Salzgehaltes zurückläßt. Sie erhitzen sich mit der Vitriol- und Salpetersäure, und werden durch jene zu einem sehr bittern, mit dieser hingegen zu einem bitterlich gewürzhaften und nach Biesam riechenden Harze; sie gerinnen mit ätzendem Laugensalze, mit welchem sie in einem warmen Mörsel zusammengerieben werden, zu einer der Starkeyischen Seife ähnlichen Masse, und lösen sich in fetten Oelen weder in der Kälte noch in der Wärme anders als vermittelst beygemischter Harze auf. Mit den wesentlichen Oelen verbinden sie sich. Auch ziehet die Naphta das Gold aus dem Königswasser, löset Harze und Balsame, aber weder das elastische Harz noch Gummi auf, und ist nur 0,708 specifisch schwer; (folglich so specifisch leicht als Schwefeläther. S. Th. I. S. 13.) Die reinste Naphta quillt aus schwarzen, gelben und weißen Thonarten in Persien und Modena hervor. Das gemeine Bergöl quillt in Modena, Frankreich (Oel von Gabian), Schweiz, Schottland, Dalmatien

u. s. w.

u. s. w. aus Felsen und aus der Erde. Mit flüchtigem Alkali destillirt soll es nach Kirwan a. a. O. letzteres in Bernsteinsalmiak verwandeln, und also Bernsteinsäure enthalten.

Die festen Erdharze sind der Bernstein, den man auch Agtstein zu nennen pflegt. M. (S. Th. I. S. 329 u. f.) Einige Schriftsteller rechnen auch nebst dem (Th. I. S. 108 u. f. betrachteten) Amber noch den Kopal hieher, von welchem Körper in einem eigenen Artikel das Wissenswürdigste beygebracht werden wird. Der Gagath, Gagates, Lapis obsidianus, Succinum nigrum. *Jayet*. Jais. Jet. *Lustrino*; ist ein hartes, im Bruche glasartiges, glattes, dichtes, schwarzes Erdharz, welches sich gut schleifen und poliren läßt. Seine eigene Schwere ist 1,744. Er ist sehr elektrisch, zerspringt beym Zerschlagen nicht wie die Steinkohlen in blättrige und würfliche, sondern in runde muschelartige Stücken; schmelzt im Feuer leicht, giebt einen häßlichen Geruch, läßt eine eisenhaltige weißgraue Asche zurück, giebt im Destilliren ein saures Wasser, ein dickes schwarzbraunes Oel und eine poröse Kohle, löset sich in fetten Oelen zu einem schwarzen Firniß auf, und erhärtet mit Kalk und Sande, als feines Pulver gemischt, zu einem sehr festen Mörtel. Im Weingeiste ist er unauflöslich. Der Asphalt, welcher auch Erdpech, Juden- oder Steinpech, Asphaltum. Bitumen Judaicum. *Asphalte, Bitume de Judée*. Asphaltum. Bitumen of Judea. *Asfalto. Bitume giudaico* genennet wird, ist ein erdharziger Körper von schwarzer Farbe, glattem Ansehen und Bruche, und zerreiblicher Consistenz, welcher sich jedoch nicht poliren und schleifen läßt. Er giebt im Destilliren ein saures Wasser und ein theils gelbes flüchtigeres, theils braunes schwereres Oel. Auch erhielt Thorey (S. Crell's chem. Journ. VI. 59 f. 68 f.) aus einem Pfunde desselben acht bis zehnthalb Scrupel eines dem Bernsteinsalze ähnlichen Salzes; und fand wie Monnet und Gerhard, daß er einigen Schwefel enthielt; ingleichen daß der Aether, der mit gleich viel Vitriolöl versetzte Weingeist, ingleichen Aetzlauge und destillirte Oele viel Wirkung auf den Asphalt hatten. Mit ihm scheint der sogenannte Bergtheer, Maltha, Cedria terrestris, völlig übereinzukommen, nur daß letzterer etwas weicher und zuweilen halbflüssig ist. Er brennt mit vielem Rauche und Ruße und mit Hinterlassung von Asche oder Schlacken weg, und scheint, weil er mit Mineralalkali ein bittres Salz giebt, das schwerauflöslicher als Kochsalz ist und mit Kohlen keine Schwefelleber gewährt, etwas Bernsteinsäure zu enthalten (Kirwan Min. S. 238.). Auch muß hier des mineralischen Talges (Sevum minerale) gedacht werden, welchen man im Jahre 1736 u. 1740 an den Küsten von Finnland und auch anderwärts gefunden hat.

Es

Es gleicht dem Talge an Weiße und Dichtheit, ist aber zerbrechlicher und specifisch leichter; brennt mit blauer Flamme, Fettgeruch und Hinterlassung einer schwarzen zähen, schwer verbrennlichen Masse; löst sich zum Theil in tartarisirtem (oder kalihaltigem) Weingeiste und zum Theil in siebenden milden Oelen auf. (S. Vermischte Schriften aus der Naturw. Chym. und Arzneygelahrheit, Frankf. 1759. 8. S. 216. Kirwan Min. S. 239 f.) Gewissermaßen könnte man auch die Steinkohle, Lithantrax. Carbo fossilis. *Charbon de terre.* Fossil or pit-coal. *Carbon fossile* hierher rechnen. Man theilt die Steinkohlen in Glanz- Fett- Harz- oder Pechkohlen und in Schieferkohlen ein. Erstere sind im Bruche glatt, glänzend, pechig, dicht oder würflich gewebt, und kommen entweder in harten, großen, schwerverwitternden, (Brock- oder Stückkohlen) oder in weichen bröcklichern, verwitterungsfähigern Stücken (Grußkohlen) vor; von welchen jene schwerlich zünden, sich im Feuer blähen, oben eine Rinde bilden, keine Flamme, aber unterwärts heftige Hitze geben, sparsam brennen, und wenige poröse Schlacken oder Asche zurück lassen; diese aber schneller zünden, im Feuer zusammenbacken, keine Rinde bilden, wenige Flamme und weniger Hitze geben, schneller verbrennen, und öfterer Asche als Schlacken hinterlassen. Letztere, die Schieferkohlen, aber sehen schieferartig aus, sind im Bruche rauh, rußig, hellfärbiger, weicher, bröcklicher, verwitterungsfähiger, der Entzündbarkeit nach verschieden, backen im Feuer nicht zusammen, brennen stark aus, geben weniger Hitze nach unten, verzehren sich schnell, lassen viel Asche oder Schlacken zurück. Beyde, sowohl die Glanz- als Schieferkohlen, sind entweder rein, und dann nichts anders als ein schiefriges mit mehrerm oder wenigerm Bergöle durchdrungenes Gestein, welches im Destilliren ein fast unschmackhaftes Wasser, ein braungelbes und unangenehm balsamischriechendes, und ein anderes brennzlicheres zähes Oel, die sich zu Naphte rectificiren lassen, und ein schwarzes, zerreibliches oder poröses Rückbleibsel lassen, welches nach dem Verglimmen eine zum Theil in Vitriolsäure auflösliche und mit selbiger einen eisenschüssigen Alaun gebende, zum Theil aber eine unauflösliche und mit Alkali geschmolzen ein gelbes, braunes oder grünes Glas gebende Erde zurückläßt; oder es sind diese Kohlen unrein, und mit Schwefelkies, der ihre Vitriolescirung an der Luft verursacht, oder mit Alaun, der als ein haariger Beschlag erscheint, oder mit Arsenik, Kochsalz, zuweilen gar mit Metallen, als Kupfer und Silber, ja wie einige wollen, mit Borax, und insbesondre, wenn sie lange auf den Halden gelegen, wohl gar mit flüchtigem Alkali durchdrungen. Reine greift das Wasser nicht, wohl aber die vitriol- kochsalz- und alaunartigen an. Weingeist zieht eine hellgelbe Farbe, ätzende

Lauge

Lauge aber alle Fettigkeit aus ihnen, und mit fetten Oelen geben die Glanzkohlen gute Firnisse. So wie aber das Bergöl schiefrige Gesteine (und wie man an dem bituminösen Thon oder dergleichen Letten sehen kann, auch große Massen thonartiger Erden x.) durchdringt, so durchdringt es auch zuweilen Holz, Gewächse und Wurzeln derselben, wie man an den Erdkohlen (Braunkohlen) und dem Torfe siehet. L. Alle vorerwähnte Erdharze geben, wenn sie destillirt werden, Wasser oder Phlegma, eine flüssige, oft schwefelartige Säure, ein flüchtiges, dem Bergöl in Vielem ähnliches Oel, ein flüchtiges, saures und festes Salz, (davon man aus dem Bernsteine unter allen andern am meisten bekommt,) und ein schwarzes dickes Oel, und endlich lassen sie in der Retorte ein kohlenartiges Rückbleibsel, das nach eines jeden Natur mehr oder weniger erdigt und häufig ist. Die Steinkohle giebt unter allen von den letztgedachten Rückbleibseln das meiste: so wie sie auch viel flüchtiges Alkali liefert.

Man sieht aus dieser Zerlegung wenigstens so viel, daß die Erdharze den Kohlenstoff, wasserzeugenden und säurezeugenden (oder Lebens-) Stoff mit andern festen ölichten Materien des Pflanzen- und Thierreichs gemeinschaftlich als Grundstoffe enthalten. Sie unterscheiden sich überhaupt von andern Harzen durch ihren etwas starken Geruch, der mit dem gewürzhaften Geruch der Harze nichts ähnliches hat, durch ihre Unauflöslichkeit in dem Weingeiste, durch den bisweilen stattfindenden Schwefelgehalt, und endlich durch die feste Säure, welche man aus den mehresten derselben erhält.

Der Ursprung der Erdharze ist eine wichtige Frage, über die nicht alle Naturkenner einerley Meinung hegen. Einige glauben, daß diese ölichten Materien wesentlich dem Mineralreiche zugehören; andere im Gegentheil halten dafür, daß die Erdharze ursprünglich von den vegetabilischen Substanzen herkommen, und man muß gestehen, daß die Meinung dieser letztern weit mehr Wahrscheinliches habe. Denn erstlich giebt es keinen Körper von einem wirklich entschiedenen mineralischen Herkommen, in welchem man nur ein einziges Oeltheilchen findet. Der Schwefel selbst, der unter allen Mineralien sich der Natur der Erdharze noch am meisten nähert, und welchen alle alte Chymisten für ein Erdharz angesehen haben, enthält, wie schon Stahl erwiesen hat, auch nicht die geringste Spur von Oel.

Zweytens ist es sehr wahrscheinlich, daß die Eigenschaften, worin sich die Erdharze von den Harzen und andern vegetabilischen und thierischen ölichten Materien unterscheiden, die natürliche Wirkung entweder von dem großen Alter der zu Erdharzen geworde-

gewordenen ölichten Materien, oder von der Veränderung, welche die mineralischen Säuren in ihnen verursacht haben, oder vielmehr die Wirkung von diesen beyden Ursachen zugleich sind.

Drittens kann man durch die Verbindung mineralischer Säuren mit Pflanzenölen den natürlichen Erdharzen sehr gleichende Gemische erzeugen, denen, um wahre Erdharze zu seyn, vielleicht nichts, als eine lang genug fortgesetzte Digestion fehlt.

Viertens kann man nicht zweifeln, daß die vegetabilischen und thierischen Materien, die sich auf der Oberfläche der Erde unaufhörlich zerstören, und deren Säfte bis in das Innere derselben eindringen können, nicht viel ölichte Materien in selbige einführen sollten, die mit Länge der Zeit die Eigenschaften der Erdharze annehmen.

Außerdem beweist uns die Naturgeschichte, daß viele ganze Vegetabilien und Thiere durch die verschiedenen Zufälle und gewaltsamen Veränderungen, die sich zuweilen auf der Erde zutragen, in großer Menge, und sogar bis zu großen Tiefen verschüttet worden sind. Denn man findet täglich in dem Innersten der Erde unermeßliche Lagen Torf und große Schichten von Holz, welches halb zerstört, versteinert und erdharzig ist. Diese können nichts anders, als beträchtliche Antheile der Oberfläche der Erde seyn, welche durch Zufälle, die zu alt sind, als daß sich ihr Andenken erhalten hätte, auf diese Art verschüttet worden sind. Alle diese Materien sind mehr, als zureichend, der Erde eine große Menge wirklich ölichter Substanz zu geben, welche sich wahrscheinlicher Weise nur in den organisirten Körpern der Vegetabilien und der Thiere erzeugen kann.

Baumé behauptet gänzlich, daß alles, was die Erde von verbrennlichem Stoffe in sich schließt, ursprünglich aus den organisirten vegetabilischen und thierischen Körpern komme; und daß alles Oel wesentlich dieser Klasse von Wesen zugehöre, und sich einzig und allein in ihr erzeugen könne. Er redet davon mit vieler Weitläuftigkeit in vielen Stellen seiner erläuterten Experimentalchymie, als von einer so neuen, und von dem, was die Chymisten und Naturkenner bis dahin darüber gedacht hätten, so unterschiedenen Meinung, daß er dieser Vorstellung den Namen unbegreiflich beylegt; so unbegreiflich aber auch, sagt dieser geschickte Chymist, diese Vorstellung seyn dürfte, so hoffe ich doch, zu seiner Zeit sie in das gehörige Licht zu setzen, u. s. w. (S. dessen erläuterte Experimentalchymie, Th. I. S. 81.) Ich meinerseits kann auf keine Weise das Unbegreifliche, das sie haben könnte, einsehen. Sie hat mir von jeher so natürlich, so wahrscheinlich, so übereinstimmend mit den Beobachtungen der Naturgeschichte und mit den chymi-

chymischen Zerlegungen geschienen, daß, als ich sie ganz einfach in der ersten Ausgabe dieses Werks vortrug, so wie ich auch eben jetzt im vorigen Abschnitt und in verschiedenen andern Stellen gethan habe, ich sie nicht nur für kein Werk des Witzes hielt, sondern sogar Mühe hatte, mich zu überreden, daß sie noch keinem Chymisten jemals in die Gedanken gekommen seyn sollte. Und gesetzt auch, daß sie, ehe ich davon redete, nicht völlig wäre ausgemacht gewesen, so war sie doch zum wenigsten schon vorgetragen, so wie man dieses aus den Werken verschiedener chemischer Naturkundiger, und insbesondere aus den Schriften eines Junker's (S. dessen Conspect. Chem. T. II. p. 45.) und eines Neumann's (S. dessen Chem. med. T. II. p. 956.) sehen kann, als welche die einzigen sind, die ich damals angeführt habe.

Junker giebt nach Neumannen folgende Beschreibung von den preußischen Bernsteingruben, als den ergiebigsten unter allen, die man kennt. Man findet erstlich in der Oberfläche der Erde eine Lage Sand; unmittelbar unter diesem Sande ist eine Schicht Thon voll kleiner, ungefähr einen Zoll dicker Kiesel; unter diesem Thone findet man eine Lage schwarzer Erde oder Torf voll halbzersetztes und erdharziges mineralisirtes Holz. Diese Lage verbreitet sich über eine Schicht Mineralien, welche ein wenig Metall, vielleicht Eisen, führen; (es sind folglich Kiese;) endlich findet man unter dieser Lage den Bernstein gemeiniglich in einzeln Stücken, manchmal aber auch in großen Haufen.

Nimmt man zu dem allen noch dieß, daß man nicht selten Stücken Bernstein antrifft, in deren Innerm Insekten und Bruchstücke von Pflanzen eingeschlossen sind, so wird man die Meinung von dem vegetabilischen Ursprunge der Erdharze für noch mehr, als für bloß wahrscheinlich, halten.

Man findet zwar wirklich auch Bernstein, Bergöl und andere Erdharze in Gegenden, wo man keine versteinerten vegetabilischen Materien antrifft; allein man begreift leicht, daß diese Materien durch die allzugroße Länge der Zeit zerstört und unkenntlich gemacht seyn können, und dieses zwar um so viel mehr, da die verschiedene Natur der Erden zur Erhaltung oder zur Zerstörung der vegetabilischen und thierischen Substanzen vieles beyträgt. M.

Inzwischen hält es Gerhard (s. dessen Beyträge zur Chym. und Geschichte des Mineralreichs Th. II. S. 298.) wegen der so großen Menge des Bergöls und wegen seiner Verschiedenheit von den Pflanzenölen noch nicht für so gewiß, daß es nebst den aus selbigem erzeugten Erdharzen seinen Ursprung von den zerstörten Pflanzen nehme, da man vorzüglich außer dem Oele in diesen Substanzen nichts anders finde, welches etwa

wa in dem Pflanzenreiche zu Hause gehörte. Er ist daher, da in dem Mineralreiche alle Materialien zur Erzeugung eines Oeles angetroffen werden, geneigt, anzunehmen, daß es in dem Mineralreiche selbst, und zwar durch die Wirkung der Sonnenstralen in dem Wasser erzeuget werde, und führet, als eine diesen Gedanken wahrscheinlich machende Beobachtung, **Eller's** (phys. chem. Schrift. S. 299 f.) Bemerkung an, der aus dem grünen Bodensatz eines lange in der Sonne gestandenen destillirten Wassers ein saures Salz und ein braunes Oel erhalten habe. Man sehe jedoch von dieser grünen, und eigentlich animalischen Materie Ingenhouß vermischte Schrift. B. II. S. 129 ff. Versuche mit Pflanzen S. 101 ff. und von dem Ursprunge des Bernsteins, dem auch andere erdharzige Stoffe gleichen, Th. I. S. 330. **L.** Vor zwey oder drey Jahren hat **C. Hatchett** (S. dess. Observations on the change of some of the proximate principles of vegetables into bitumen, with analytical experiments on a peculiar substance which is found with the Boveycoal. From the Philosophical Transactions London 1804. p. 28 etc. und übers. im N. Allg. Journ. d. Ch. B. V. S. 299—321.) den Ursprung der Erdharze aus dem Pflanzenreich in Anschauung zu setzen gesucht. Er führt den unter dem Meere zu Sutton an der Küste von Lincolnshire befindlichen Wald, dessen Holz in seinen vegetabilischen Eigenschaften keine merklichen Veränderungen erlitten, ferner die Flötze von bituminösem Holze, vom vollkommensten Holzgewebe bis zu einer sich in Eigenschaften der Steinkohle sehr nähernden Substanz, und endlich die Varietäten der Steinkohle selbst als Beweise an. **K.**

Diejenigen unter den Erdharzen, welche fest genug sind, sich schneiden und poliren zu lassen, dergleichen der Bernstein und Gagath sind, lassen sich zu verschiedenem Schmuck und Zierathen, z. B. zu Rosenkränzen, Halsbändern, Stock- und andern Knöpfen verarbeiten. Da der Gagath schwarz ist, so macht man aus selbigem die Knöpfe, Halsbänder und Ohrgehänge, welche zur Trauer gebraucht werden.

Man bedient sich auch der Erdharze zur Bereitung der Oelfirnisse, welche sehr fest und von einer ausnehmenden Schönheit sind: besonders braucht man zu diesen Arten von Firniß den Bernstein. **M.**

Der Nutzen der erdharzichten Substanzen ist übrigens sehr verschieden. Außer dem von **Macquer** angemerkten, verdient noch folgender angezeigt zu werden. Die Naphta und das Bergöl braucht man als äußerliche zertheilende Heilmittel, und innerlich wider die Würmer; in der Feuerwerkerkunst, weil ihre Flamme im Wasser nicht verlöscht, zu den Brandkugeln und dem

dem so genannten geschmolzenen Zeuge, ferner zur Erleuchtung und zum Brennen in Lampen, zur Vergrößerung des Glanzes der Firnisse, und zur Betheerung der Schiffe, Pfähle und anderer hölzerner Geräthschaften, um selbige wider die Würmer und wider die Fäulniß zu schützen. Von dem Nutzen des Ambra und des Bernsteins ist unter ihren Artikeln gehandelt worden. Das Erdpech könnte, wie einige wollen, zu dem schwarzen Siegellacke verwendet werden, wiewohl es für sich zu spröde ist, und auf dem Papiere nicht festhält. Ehedem brauchte man es als Kitt zum Bauen und zu einigen Arten der Einbalsamirung todter Leichname (S. Gmelin chem. Vers. mit Mumien in Crell's N. E. VI. 24 f.) Das aus dem mit Kalchsalze und reinem Sande destillirten Judenpeche zu erhaltende und durch Rectificiren von seiner Schwärze befreyte Oel wird zu 10 bis 15 Tropfen auf Zucker in der Schwindsucht und andern innerlichen Geschwüren empfohlen. (Roux Journ. de medec. To. XXIII. p. 369. Hoffens de Courcelles in Verhandel. van de Holl. Maatsch. d. W. te Harlem. VII. 475. IX. 603. Callisen in Act. R. S. med. Havn. Vol. I. p. 75.) Der Bergtheer wird von einigen Völkern statt der Wagenschmiere und als Heilmittel bey Wunden und Geschwüren, ja nach Pallas und Georgi Bericht, von den Tartarn in Milch gekocht wider die Darmgicht angewendet. Die Steinkohlen können mit Nutzen zur Heitzung der Stuben, ingleichen bey dem Vitriol-, Alaun-, Kochsalz- und Salpetersieden, in Bleichöfen, bey dem Hüttenwesen, auf Blaufarbenwerken, Quecksilber- und Zinnoberfabriken und Schwefelhütten, zu Schmiedearbeiten, Kalch-, Ziegel- und Branntweinbrennen, wenn die Blasen wohl verwahret worden sind, ingleichen auf Färbereyen und Bierbrauereyen gebraucht werden. Die Abschwefelung der Steinkohlen, (S. Jars metallurg. Reisen Th. II. S. 529—550.) wodurch selbige unschädlicher werden sollen, macht sie um die Hälfte schlechter, liefert, wenn man nicht vielleicht das zu erhaltende Bergöl als Theer nutzen kann, minder brauchbare Produkte, und läßt sich durch gut eingerichtete Oefen, Herde und Kamine völlig ersparen. Man sehe Gerhard's Beyträge Th. II. S. 138—265. L. Inzwischen ist zu bemerken, daß man bey manchen metallurgischen Arbeiten im Großen, z. B. bey der Gewinnung des Eisens aus seinen Erzen, und bey der Zugutemachung des Bleyes aus den Schlacken, die rohen Steinkohlen bey weitem nicht mit so großem Vortheile anwenden würde, als die so genannten abgeschwefelten, welche man Coaks zu nennen pflegt. R.

Erhärten. Härten der Metalle durchs Hämmern. Condensatio metallorum frigidorum percussoria. *Ecrouissement.* Hardening of metals by percussion. *Induramento.*

Das Erhärten ist eine Steifigkeit und Härte, welche die Metalle erlangen, wenn man sie eine gewisse Zeit lang kalt hämmert. Die geschmeidigsten Metalle, z. B. das Gold und das Silber, sind von dem Erhärten nicht frey. Ein Metall, welches stark erhärtet ist, wird weit elastischer, als es vorher war; es wird zugleich spröde und brüchig. Das Erhärten verhindert, daß man etwas dicke metallische Massen in der Kälte nicht zu dünnen Blättchen schlagen kann, weil sie nach einer gewissen Anzahl Schläge des Hammers Risse und Spalten bekommen. Allein man kann den Metallen diese Erhärtung leicht wieder benehmen; man darf sie nur in dieser Absicht bis zum Rothglühen erhitzen, (je dünner das Metall gehämmert ist, desto geringer ist der Grad Hitze, welcher die Erhärtung wieder benimmt, so daß öfters der Hitzgrad des siedenden Wassers schon hinreichend ist; wie z. B. bey Walzung der Zinnfolie, dem Blattgolde, dem Messingdrath u. d. m. R.) Man nennt dieses das Anlassen oder Ablassen. Dieses Anlassen giebt ihnen ihre ganze Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit wieder.

Erythron. Eine von **Delrio**, Professor der Mineralogie zu Mexico, in dem braunen Bleyerz von Zimapan, welches dem von Tschoppau in Sachsen sehr ähnlich sieht, entdeckte, von dem Chromium und Uran sehr verschiedene metallische Substanz, welche Delrio für neu hält und ihr den Namen Erythron deshalb beygelegt hat, weil die erythronsauren Salze die Eigenschaft haben, durch Einwirkung des Feuers und der Säuren eine schöne rothe Farbe anzunehmen; das erwähnte Bleyerz hält 14,80 Theile Erithron 80,72 gelbes Bleyoxyd und 4,48 Arsenik und Eisen (m. s. Neues Allg. Journal der Chem. B. II. Berlin 1804. S. 695.). R.

Erze und Bergwerke. Minerae metallorum et Metallifodinae. *Mines metalliques.* Ores and Mines. *Miniere metalliche.* Das französische Wort Mines hat zwey Bedeutungen. Man bedient sich desselben, die Orte anzuzeigen, aus welchen man die Metalle bekommt, und man giebt es auch den natürlichen Gemischen, welche die mit verschiedenen Substanzen vereinigten Metalle enthalten, (obgleich man auch schon angefangen hat, es salzhaltigen Steinarten beyzulegen, und z. B. von Alaunerzen zu reden. L.) Ich werde in diesem Artikel von diesen beyden Gegenständen das Wichtigste erzählen; das hingegen, was die Arbeiten betrifft, wodurch man die Metalle aus ihren Erzen gewinnt, für einen besondern Artikel aufheben.

Wenn man das Gold und eine sehr geringe Menge von allen andern Metallen ausnimmt, die man in gewissen Gegenden der

der Erde so rein findet, daß sie die Eigenschaften, die sie auszeichnen, offenbar an sich tragen, (ob sie gleich nicht für schlechterdings rein zu achten sind, denn ganz reine gediegene Metalle giebt es doch nicht. Immer waren die Beyspiele, die man fand, Gemenge mehrerer Metalle, worin aber eines die Oberhand hat. L.) so giebt uns die Natur die Metalle nicht anders, als verschiedentlich, nicht nur unter einander, sondern auch mit manchen fremden Substanzen verbunden, die sie so unkenntlich machen und ihre Eigenschaften so sehr verändern, daß sie in diesem Zustande zu keiner von den Nutzungen angewendet werden können, zu denen sie alsdann geschickt sind, wenn sie den gehörigen Grad von Reinigkeit haben. M. Man findet die Metalle entweder rein, gediegen: oder unrein und gemischt, verlarvt: oder ihres metallischen Ansehens durch eine beygemischte Substanz, z. B. Schwefel, beraubt, nach deren Verflüchtigung ein metallischer Kalk übrigbleibt, vererzet: oder endlich in erdigter Gestalt, verkalkt. (S. *Scopoli* Princip. mineral. System. p. 124.) L.

Die Substanzen, welche sich von Natur in dem Innern der Erde mit den Metallen verbunden finden, sind insbesondere der Schwefel und der Arsenik, manchmal einzeln, am öftersten aber beyde zugleich. (Desgleichen spielen auch der Phosphor und selbst der Kohlenstoff bey der Vererzung ihre Rollen, der aus den vier erwähnten Stoffen entstehenden Säuren, so wie auch der Salzsäure u. a. m. nicht einmal zu gedenken. R.) Die mit diesen Substanzen gebundenen Metalle heißen durch den Schwefel, durch den Arsenik, oder durch den Schwefel und durch den Arsenik, Phosphorsäure, Kohle, Kohlensäure u. d. m. mineralisirte oder vererzte Metalle, und diese Materien nennet man mineralisirende oder vererzende Substanzen. M. Denn obwohl der Schwefel und der Arsenik, entweder jeder allein oder beyde mit einander vereiniget, die gemeinsten Substanzen sind, wodurch die Metalle vererzt werden, so ist doch nicht zu läugnen, (und wird durch die in neueren Zeiten gemachten Analysen immer mehr bestätiget, R.) daß die Metalle auch durch andere Stoffe vererzet werden können. Das natürliche Hornsilber z. B. ist ein Beweis hiervon, welches als ein Silber zu betrachten ist, das durch das Kochsalzsaure vererzet worden. Der natürliche oder gewachsene Vitriol zeigt auch, daß die Metalle durch bloße Vitriolsäure vererzet werden können. (Die Kobaldblüthe ist wirklicher arseniksaurer Kobald, das Sumpfeisenerz enthält eine beträchtliche Menge Phosphorsäure: der natürliche Zinnober kommt in Verbindung mit Kohlenstoff vor, der rothe Bleyspath ist chrominumsaures Bley, so wie mancher grüne Phosphorsäure und mancher weiße oder gelbliche eine nicht unbeträcht-

beträchtliche Menge Kohlensäure enthält. Man erinnere sich ferner an das Th. I. S. 573. erwähnte chromiumsaure Eisen. Dergleichen Vererzungsmittel giebt es unstreitig noch mehrere. X. Ist ein Metall durch diese oder jene Säure aufgelöset worden, so kann alsdann ein wirkliches Erz hervorgebracht werden, vorzüglich wenn sich noch eine oder die andre Substanz mit einmischet. Vielleicht würde man bey Schmelzung der Erze glücklicher seyn, wenn man nicht beständig an den Schwefel oder Arsenik dächte. Die Vitriolsäure z. B. schleicht sich unvermerkt in viele Körper ein, ohne daß man es sobald entdeckt. Es sind bey Untersuchung der Erze noch viele Versuche übrig, die, wenn sie gehörig angestellt werden, manchen Vortheil bringen können. P. Man sehe auch insbesondre über die Kochsalz- und Vitriolsäure, in so ferne sie Vererzungsmittel sind, Peter Woulfe Versuche über die innere Mischung der Mineralien, Leipzig, 1778. 8. L.

Außer dem Schwefel, dem Arsenik und den andern erwähnten Stoffen, mit welchen die Metalle in ihrem vererzten Zustande genau verbunden sind, sind sie noch ziemlich innig mit mehr oder weniger getheilten erdigten unmetallischen Substanzen von verschiedener Natur vermischt. Ein Theil dieser Erde (nämlich das Metalloxyd X.) ist zur Metallisirung geschickt, und fähig, durch die Entlebensstoffung oder Desoxydirung u. Verbindung mit dem (unwägbaren) Brennstoff sich in Metall zu verwandeln. Man nennt selbige metallische Erde. Sie rührt oft von einem Antheil des Metalles her, welches durch verschiedene Ursachen, davon wir hernach reden werden, in seinem Erze selbst zersetzt und zerstört worden ist. Es kann sich auch zutragen, (und wenigstens enthält der Gedanke nichts ungereimtes, X.) daß die nämliche Erde nur eine, durch die Natur zur Metallisirung geschickt gemachte Erde, oder der erste Entwurf eines Metalles ist, das die Natur noch nicht bis zu dem vollkommen metallischen Zustande gebracht hat. M. Scopoli redet hier gelegentlich wider die Meinung derjenigen, welche die Entstehung der Metalle mit dem allmähligen Wachsthume der Pflanzen vergleichen und behaupten, daß sie, wenn man sie nicht zur Zeit ihrer Reife sammle, sich zu verschlechtern anfiengen, daß aus einem edlen Metalle ein unedles, aus diesem aber Erde werde, ja daß, nach einiger Gedanken, Metalle in die Natur von Steinen zurückgiengen; als woher auch der deutsche Name Spath entstanden sey, welcher ein Gestein anzeige, das ehedem Metall gewesen seyn möge, aber weil es nicht zur Zeit seiner Reife, sondern zu spät ausgegraben worden, eine solche verringernde Herabsetzung erlitten habe. Er erinnert zugleich, daß jetzt die Natur die Kräfte, Metalle zu bilden, nicht mehr habe und daß sie

nicht

nicht mehr im Stande sey, auf dem trocknen Wege Erze zu bilden, sondern daß sie dieses nur durch die Verbindung bereits vorhandener metallischer Erden mit den mineralischen Säuren bewirke. Meinerseits glaube ich, daß sich, da wir noch nicht wissen, wieviel zur Bildung eines Metalles gehört und ob nicht bey allem wahrscheinlich Eigenthümlichen jeder Art Metallstoffe, dennoch ihre Erzeugung aus mancherley feinern Stoffen möglich ist, über die Frage, ob noch jetzt Metalle entstehen können? gar nichts gewisses bestimmen lasse, und daß wenigstens die angebliche Unmöglichkeit der jetzigen Metallerzeugungen auf keinen Fall erweislich sey. L.

Diese verschiedenen mit einander vereinigten Materien machen derbe, schwere, brüchige und oft mit einem ziemlich beträchtlichen metallischen Glanze versehene Massen aus. Diese Gemische führen den Namen eines Erzes oder einer Miner im eigentlichsten Verstande.

Immer finden sich diese Minern oder die eigenen Stoffe der Erze in Erden und Steine von verschiedener Art eingemischt, z. B. in Sand, in Kiesel (oder Quarz, Fluspath, Schwerspath, Kalchspath R.), in Schiefer, in verhärteten Thon, u. d. m. je nachdem der Boden ist; vornehmlich aber bemerkt man zwey Arten Steine, welche hauptsächlich gern mit Erzen sich zu vereinigen scheinen, die sie (wenn auch nicht) immer, (jedoch sehr oft) begleiten, und die viele Mineralogen für die Mütter ansehen, worin sich die Metalle bilden. Einer von diesen Steinen ist eine Art eines Kiesels oder Krystalles, welcher gemeiniglich weiß, milchfarben und halbdurchsichtig ist, mit dem Stahle Feuer giebt, und von der Art der glasachtigen Erden ist. Er heißt Quarz. S. Quarz.

Die andre ist ein Stein, der nicht so hart ist, der mit dem Stahle kein Feuer giebt, der zuweilen milchweiß, wie Quarz, zuweilen durchsichtig oder verschiedentlich gefärbt und in rhomboidalische (so wie auch bisweilen in andere) Gestalten krystallisirt ist, indem er spiegelförmige Blättchen und Flächen besitzt. Wenn dieser Stein ins Feuer kommt, so wird er darin zärter und zerreiblicher. Er führt den Namen Spath, (oder eigentlich Flußspath, weil es auch andre Mineralien von spathiger Form giebt, z. B. Bleyspath, Schwerspath, Kalchspath. R.) Dieser Spath gleicht den Gypssteinen mehr, als allen andern; allein er unterscheidet sich von allen Gypsarten durch eine weit beträchtlichere specifische Schwere (und dadurch daß er, mit Kohlenstaub gebrannt, nicht, wie der Gyps, nach Schwefel riecht. L.) Es giebt sogar so schwere Spathe, daß sie alle andere bekannte Steine hierin weit übertreffen. S. Spath. M. Auch jede Erde und selbst Erdharze können, wie Scopoli erinnert, Metall-

Metallmütter seyn, ungeachtet Kalch, Quarz und Flußspath die gewöhnlichsten sind. So ist z. B. wie er anführt, das deckende Gestein aller Kupferbergwerke des Temeswarer Banats Kalch, und das gründende Sand. In Tirol begleitet der Kalchspath die Kupfererze ebenfalls, so wie den größten Theil der Bleyerze. Das gemeinste Gestein in den Schemnitzer Gruben ist gegen Mitternacht Quarz und Spath und gegen Mittag Quarz und Thon. **L.**

Diese erdigten und steinichten Substanzen müssen von der oben erwähnten Erde, welche mit der eigenen Substanz des Erzes innigst vermischt ist, wohl unterschieden werden. Diese letztere macht einen (Mischungs-) Theil des Erzes aus, anstatt daß die andern nur zufällig bey ihr sind, und nur äußerlich an ihr hängen. Man nennt sie die Gangart, den Gangstein, die **Mutter** oder die **Metallmutter**. (Matrix metallorum. *Gangue de la mine.* Matrix of the ore. *Matrice o Gangue della miniera.* **M.** Ganz erzleere Gangart wird tauber Gang, taube **Bergart** oder auch nur **Berg** genannt, und nach der Ausförderung auf einen **Haufen** gebracht oder auf die **Halden** gestürzt. Man sehe über die Metallmütter D. Johann Gottlob Lehmann's Abhandl. Berl. 1783. 8. **L.**

Die Erzgänge zeigen sich gemeiniglich als Adern oder als eingefrorne Bäche, welche nach verschiedenen Gegenden streichen, und sich bisweilen in viele Aeste vertheilen. Diese Adern heißen **Erzadern** oder **Gänge**; (Venae. *Filons.* Mines. *Filoni.*) und das Gebäude erhält nach dem verschiedenen Streichen seiner Gänge verschiedene Benennungen. **M.** Man unterscheidet an den Erzgängen 1) das deckende Gestein, (das **Hangende**, bey Flötzen das **Dach**) das gründende Gestein; (das **Liegende**, bey Flötzen die **Sohle**) und das die Seiten der Erze und des Ganges einfassende und sich zwischen sie und das Gebirge setzende Gestein oder die **Saalbänder**; 2) ihren Fortgang in die Länge, das **Streichen**, welches nach den Graden (**Stunden**) des Bergcompasses bestimmt wird, und die Eintheilung der Gänge in **Morgengänge** (von 3 bis 6 Uhr), **Spathgänge**, (von 6 bis 9 Uhr) **flache**, (von 9 bis 12 Uhr), und **stehende** (von 12 bis 3 Uhr) veranlaßt; 3) ihren Fortgang in die Tiefe, das **Fallen**, welches nach einem Quadranten gemessen wird; da man einen Gang von 80 bis 90 Grad einen Seigergang, den von 20 bis 80 Grad einen donlegigen Gang, den unter 20 Grad aber einen **Flötz** nennet; und 4) ihre Breite, oder ihre **Mächtigkeit**. **L.**

Gänge, (Venae profundae. *Mines profondes.* Deep mines. *Minere profonde.*) nennt man demnach überhaupt diejenigen, welche von der Oberfläche der Erde entweder senkrecht, oder

oder mehr oder weniger schief nach dem Mittelpunkte zugehen. M.

Solche hingegen, welche dem Horizont gleich laufen, führen den Namen der Flötze oder schwebenden Gänge, (Venae dilatatae. *Mines dilatées.* Dilated mines. *Miniere dilatate. Banchi.*) weil sie oft viel Raum in der Weite einnehmen.

Es giebt auch einige, die gleichsam in mehr oder weniger großen Massen zusammengehäuft sind, und sich fast nach allen drey Ausmessungen gleich weit erstrecken. Man bezeichnet diese letztern mit dem Namen der Stockwerke, (Venae cumulatae. *Mines accumulées.* Accumulated mines or veins. *Miniere accumulate. Amassi.*) M. Von Erzen, welche man nicht gangweise, sondern nur an gewissen Orten der Erden oder Steine in Gestalt der Flecken antrifft; von denen z. B. die Klüfte oder Risse in dem Gesteine, (fibrae, fissurae,) nur mancher Orten ausgefüllt werden, sagt man, daß sie nester- drusen- oder nierenweise (in maculis, glandulis, renibus) brechen. Geschiebe (fragmenta, strata) sind schichtweise mit allerley Gebirge gelagerte Erze, die man auch, wenn sie beträchtlicher sind, Seifen- oder Waschwerke nennt. L.

Einige Schriftsteller haben behauptet, daß die Erzgänge beständige Richtungen und Stellungen von Osten nach Westen, von Norden nach Süden, oder mittlere Richtungen hätten, je nachdem die Art der Metalle sey, die sie enthalten. Allein diese Meinung beruht auf schlechten Gründen. Es ist gewiß, daß die Erzgänge keine besondere und bestimmte Richtung haben, denn man findet alle Arten Metalle in jeder Art Richtung. Das Streichen und Fallen der Erzgänge wird, wie der Lauf der Flüsse, durch ihren abhängigen Theil, und mit Hülfe des Bergkompasses bestimmt. M. Oft richtet es sich auch, wie Scopoli bemerkt, nach dem Streichen des ganzen Gebirges; zuweilen ist es dem Laufe der benachbarten Flüsse gleichlaufend. L.

Man erkennt aus vielen Kennzeichen, daß ein Feld oder Gebirge einen Erzgang enthält, vornehmlich wenn dieser Erzgang nicht weit von der Oberfläche der Erde entfernt ist. Denn Erdgegenden, die mit Mineralien erfüllt sind, dünsten schweflichte und metallische Dämpfe aus, welche bisweilen beträchtlich genug sind, um einen Eindruck auf die Empfindungswerkzeuge zu machen; die sich aber am öftersten durch die Wirkungen zu erkennen geben, welche sie in den Pflanzen hervorbringen. Sie machen sie mager, siech und halb entfärbt; oft sind sogar, sagen die Mineralogen, dergleichen Orte gänzlich unfruchtbar, und es wächst keine einzige Art von Vegetabilien auf selbigen, ungeachtet der Erdboden sonst gut, und zur Fruchtbarkeit sehr geschickt

geschickt zu seyn scheint. Es ist unterdessen gewiß, daß man auch sehr fruchtbare Erden und ein im besten Zustande sich befindendes Pflanzenwachsthum auf metallischen Erzgängen findet, selbst oft, wenn solche der Oberfläche der Erde sehr nahe sind.

Die Quellen von mineralischen Wassern, die quarz- oder spathartige Natur der Steine, die sich auf der Oberfläche der Erde befinden, ja sogar die Stücken von Mineralien, die man antrifft, sind nicht weniger Anzeigen von Erzen.

Man muß aber auf diese Kennzeichen nicht schlechterdings rechnen, denn oft geschieht es, daß man bey alle dem nichts, oder wenigstens sehr arme Erze antrifft, wenn man die Erde aufgräbt. M. Scopoli sagt: die besten Kennzeichen dieser Art sind noch die mäßige Höhe des Gebirges; mineralische Wasser; Kiese; Vitriol- und alaunhaltige Erde; alte verstürzte und verlassene Gänge; Beschlagen des Gebirges mit einer Erdart, die von der, welche das Gebirge ausmacht, verschieden ist. Die besten Orte zu dergleichen Untersuchungen sind die Thäler. Die Wasser, welche sie durchfließen, pflegen oft durch Hinwegschlemmung der Erde, welche das Gebirge deckt, die Erzgänge zu entblößen. Auch kann man aus den abgerissenen erzhaltigen Steinen und Sande, die im Bette des Flusses angetroffen werden, auf ähnliche in der Gegend gewachsene Erze schließen. L.

Das Aufgraben der Erde, wo man Erze vermuthet, oder Schürfen, ist demnach das einzige gewisse Mittel, wodurch man sich überzeugen kann, ob sie in der That etwas enthalten, oder nicht, und von welcher Art der Gehalt sey. Denn es ist leicht einzusehen, daß die berüchtigten Wünschelruthen, vermittelst welcher viele Leute, ohne die Erde aufzugraben, die Erze und ihre Beschaffenheit entdecken zu können, vorgegeben haben, und noch vorgeben, ein bloßes Hirngespinst sind, das seinen Ruf nur der Unwissenheit und Leichtgläubigkeit zu danken hat. S. Wünschelruthe.

Die metallischen Mineralien werden in zwey allgemeine Classen eingetheilt. Die erstere enthält alle diejenigen, in welchen die Menge eines Metalles die Menge der vererzenden Substanz und der unmetallischen Erde übertrifft, oder aus welchen man das Metall mit Nutzen herausziehen kann. Diesen Arten von Mineralien wird der Name Erz vorzüglich beygelegt.

In die zweyte Klasse setzt man alle die Mineralien, welche weit mehr vererzenden Stoff und unmetallische Erde, als Metall enthalten, und man giebt allen metallischen Mineralien von dieser Art, besonders wenn Schwefel oder Arsenik die vererzenden Stoffe sind, den Namen Kiese. Auch werden die Erze in

arme und reiche eingetheilt. Kiese sind denn auch Erze; aber nicht jedes arme Erz ist ein Kies.

Die Kiese und die eigentlich sogenannten Erze sind wesentlich von einerley Natur, und werden oft an den nämlichen Orten angetroffen. Da aber die Proportion der Bestandtheile von diesen zusammengesetzten Körpern nicht einerley ist, so entstehen daher vielerley Unterschiede in ihren Eigenschaften. Man wird die Eigenschaften der Kiese bey dem Worte **Kies** darthun, und hier von den Eigenschaften der eigentlich sogenannten Erze reden.

Man kann die Erze unter zweyerley Gesichtspunkten betrachten: einmal als solche, welche nützliche und in einem Werthe stehende Substanzen enthalten, und dann giebt man ihnen gemeiniglich den Namen des theuersten Metalles, das man daraus zieht; so nennt man, da der Werth des Silbers weit über den Werth des Bleyes geht, ein Silbererz denjenigen mineralischen Körper, welcher z. B. eine Mark Silber im Centner enthält, ungeachtet der Centner von eben diesem mineralischen Körper zugleich sehr oft sechszig Pfund, oder hundert und zwanzig Mark Bley und auch mehr enthält, weil der Werth von einer Mark Silber den Werth von sechszig Pfund Bley weit übertrifft. Diese Benennungsart der Erze ist vornehmlich bey den Bergleuten gebräuchlich. **M.** So wenig man diesen Gebrauch aus physischen Gründen rechtfertigen kann, so ist er doch der Bergleute und deswegen beyzubehalten, weil man sonst die meisten Erze unter ganz fremden Titeln würde suchen müssen. **Bergmann** Sciagr. §. 17. **L.**

Zweytens kann man seine Aufmerksamkeit vornehmlich auf das Metall richten, welches am häufigsten in dem Erze ist, und der Menge nach die Oberhand hat, ohne auf den Werth zu sehen, den die Menschen diesem Metalle beygelegt haben; und in diesem Falle bekommt das Erz den Namen des Metalles, welches die Oberhand hat. So würde man in dieser Betrachtung das eben erwähnte Erz **Bleyerz** und nicht Silbererz nennen. Unterdessen scheint es, wie man fast gemeiniglich zu thun pflegt, noch besser zu seyn, ein dergleichen Erz **silberhaltiges Bleyerz** zu nennen.

Cramer, (S. dessen Element. art. docimast. Part. I. p. 238.) ein Chymist von tiefen Kenntnissen und gründlicher Beurtheilungskraft, glaubt, man müsse ein Erz das **eigene Erz** eines Metalles nennen, davon es am meisten enthält, und das **uneigentliche Erz** aller andern Metalle, die es sonst noch enthalten kann. Diese Art die Erze zu bezeichnen, ist gewiß eine der besten und genauesten. **M.** Sie ist übrigens wie Scopoli bemerkt, eben so beschaffen, wie die, da man sie in einfache

und zusammengesetzte eintheilt. Jene halten nur eine, diese mehrere Arten Metall. Indessen sind die mehresten Erze zusammengesetzt und müssen von dem vorwaltenden Metalle benannt werden. So ist z. B. Kupfer, Eisen, Arsenik und Spießglas, ja zuweilen auch Silber durch Schwefel vererzt im grauen Kupfererze anzutreffen; aber das herrschende Metall ist das Kupfer und folglich gehört es auch mit Recht unter die Kupfererze. **L.** Die kurzgefaßte Beschreibung der vorzüglichsten Erze von jeder metallischen Substanz muß in den Artikeln Golderze, **Platinaerze, Silbererze, Kupfererze, Bleyerze, Zinnerze, Eisenerze, Quecksilbererze, Spießglaskönigerze** oder **Spießglas, Wißmutherze, Kobaldkönigerze** oder **Kobald, Zinkerze** und **Arsenikerze** u. d. m. unter den Artikeln der einzelnen Metalle nachgesehen werden. Diejenigen, die den Theil der Naturgeschichte, welcher die metallischen Mineralien betrifft, besonders betrieben haben, werden aus dem, was in gedachten Artikeln über diese Materie gesagt worden ist, leicht ersehen, daß sie nur einen sehr kurzgefaßten und sehr unvollkommenen Abriß davon geben. Allein außer dem, daß es nicht der Zweck dieses Werkes ist, irgend eine ausführliche Erzählung und Beschreibung der natürlichen Produkte zu liefern, die den Gegenstand der Naturgeschichte ausmachen, so sind die einzelnen Stücke der bloßen Mineralogie von einem so ausgebreiteten Umfange, daß ein Werk, wie das gegenwärtige, sie alle kaum würde fassen können. Ueberdieses sind unsere Kenntnisse der Mineralien, ungeachtet der Aufmerksamkeit, die berühmte Gelehrte (besonders in den neuesten Zeiten) auf diesen Gegenstand verwendet haben, jedennoch sehr eingeschränkt, wenn wir sie mit der unendlichen Anzahl jener Körper vergleichen, davon uns die Natur alle Tage neue Gattungen darbietet. Wahrscheinlicher Weise sind sie weit verschiedener und zahlreicher, als man gemeiniglich glaubt. Der Nutzen, den uns ihre richtige Kenntniß bringt, hat bereits die Entdeckung und Untersuchung einer sehr großen Menge derselben veranlasset; da aber diese Körper größtentheils sehr zusammengesetzt sind, so ist es wahrscheinlich, daß man bey allen Proben, die man mit allen, als bekannt angenommen, angestellet hat, dennoch noch weit davon entfernt ist, von einem jeden die vollkommene Zerlegung gemacht zu haben, die doch zu ihrer wahren Kenntniß unentbehrlich ist. Der Grund davon ist dieser, weil die Probirkunst, durch welche man über diese Materien das meiste Licht hätte erhalten können, sich bisher fast einzig und allein darauf eingeschränkt hat, daß sie die Art und die Menge der metallischen Materien, die in den Mineralien enthalten sind, bestimmet, weil diese es allein sind, von denen man Vortheil hoffen kann. Man weis bereits aus einer großen Menge Proben, welche angestellt worden sind, daß Mineralien,

ralien, die man für gleichartige hielt, weil man einerley Metalle aus ihnen gewinnt, dennoch in der Menge des Metalles, das jedes hält, sehr von einander abgehen. Vielleicht giebt es z. B. nicht zwey Stücke von Bleyglanz, die in einem und ebendemselben Gange brechen, welche genau die nämliche Menge von Bley und Silber enthalten; allein ungeachtet, diese Unterschiede ausgenommen, deren Wahrheit die Proben täglich beweisen, die Bleyglanzarten übrigens für Mineralien von einerley Art gehalten werden, so fragt es sich dennoch, was man für Beweise dafür habe, daß sich nicht noch andre Unterschiede finden? Ist man wohl gewiß versichert, daß die Erde, oder daß die unmetallischen Erden von allen Arten von Bleyglanz durchaus einerley seyn? Hat man sowohl die Menge des in jedem Bleyglanze enthaltenen Schwefels, als auch, was noch wesentlicher ist, dieses gewiß bestimmt, ob der Schwefel die einzige flüchtige Materie sey, welche die Wirkung des Feuers diesen Mineralien hinwegnimmt? Gewiß nicht; da man ja bey den genauesten Proben es dabey bewenden läßt, daß man das Erz an der freyen Luft röstet, und da alles Flüchtige, was davon ausdünstet, verloren geht. Kann man wohl von der ganzen Menge der flüchtigen Materien, die in einem Erze enthalten sind, aus dem Abgange urtheilen, den es bey seinem Rösten in der freyen Luft leidet? Man kann mit größter Sicherheit darauf mit Nein antworten, da es vorjetzt erwiesen ist, daß die metallischen Erze, wenn sie auf der einen Seite flüchtige Substanzen während ihres Calcinirens verlieren, auf der andern Seite in einem unbekannten Verhältnisse durch den Zuwachs einer großen Menge Luft, die sich mit der Erde des Metalles vermöge seiner Calcinirung vereiniget, am Gewichte zunehmen.

So lang uns noch so viele wesentliche Kenntnisse bey den gemeinsten Erzen mangeln, die so oft durch die Hände der Probirer gehen, kann man selbige nur unvollkommen ordnen, und Verzeichnisse und Eintheilungen davon in den Naturaliensammlungen machen. M. Inzwischen hat Bergmann schon einen Grund dazu gelegt, und es verdienen dessen Meditationes de systemate fossilium naturali nachgelesen zu werden. Sie sind für den Mineralienkenner das, was für den Pflanzenkenner Linne's Philosophia botanica ist. S. Bergmann's Opusc. Vol. IV. p. 180—278. L. Auch Cronstädt verdienet hier einer ehrenvollen Erwähnung. In den neuesten Zeiten ist vorzüglich durch die a. a. O. erwähnten Karsten's mineralogischen Tabellen in Verbindung mit Klaproth's Beyträgen zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper ein sehr helles Licht über diesen Gegenstand verbreitet worden; außerdem haben noch mehrere Chemiker der letztern Jahrzehende, worunter Engeström,

ström, Wiegleb, Achard, Morveau, Bayen, Meyer, Rose, Bucholz, Trommsdorff, Cadet, Fourcroy, Vauquelin, Hisinger u. a. m. gehören, durch einzelne sich auf Analyse gründende Abhandlungen viel zur Berichtigung unsrer Kenntniß von der Mischung der Erze beygetragen. R.

Ich glaube, daß man aus diesen Bemerkungen den Schluß machen kann, daß man in einem Staate, wo man im Ernste alle Reichthümer der Mineralien, welche darin angetroffen werden können, benutzen wollte, auf die Probirkunst, diese eben so wichtige, als vernachlässigte und übel ausgeübte Kunst, eine ganz andere Achtsamkeit wenden müsse, als man bisher darauf gewendet hat. Man kann die ersten Stoffe, daraus man keinen Vortheil, als mit entsetzlichen Kosten und Arbeiten ziehen kann, nicht genau genug kennen lernen.

Zur genauen Zerlegung aller metallischen Mineralien wäre ein wohl eingerichtetes Laboratorium unter der Aufsicht eines erfahrnen Chymisten, der alle Hülfsmittel seiner Kunst gehörig kennte, eine durchaus nöthige Sache. Man würde bey dem gewöhnlichen Verfahren des Pochens, Verwaschens oder Schlemmens, Röstens, Verschlackens und Abtreibens der Erze, das beynahe nichts lehrt, und das von bloßen Arbeitern, die ein wenig geübt sind, eben so gut, als von den vortrefflichsten Chymisten in Ausübung gebracht werden kann, nicht stehen bleiben. Ein jeder mineralische Körper müßte im Gegentheil hier allen Operationen der strengsten Zerlegung unterworfen, der Wirkung eines stufenweise verstärkten Feuers in verschlossenen Gefäßen, selbst mit der pnevmatischchymischen Zurüstung für die Gasarten, mit und ohne die zur Erleichterung der Zersetzung dienlichen Zwischenmittel ausgesetzt, endlich vermittelst der Auflösungs- und Niederschlagungsmittel auf dem nassen und trockenen Wege untersucht werden, u. s. w. Niemals wird man zu der wahren Erkenntniß der Natur der Mineralien und der vortheilhaftesten Bearbeitungsart derselben anders, als durch diese Mittel gelangen. Die Resultate von allen diesen guten Zerlegungen würden, wenn sie gehörig geordnet würden, mit der Zeit eine beträchtliche Menge schätzbarer Kenntnisse geben, ohne welche man niemals andere, als unvollkommene, ja sogar falsche und manchmal schädliche Vorstellungen von den Bestandtheilen der metallischen Mineralien haben wird.

Erze, deren Bearbeitung. Labores metallurgici. *Travaux de Mines.* Smelting of ores. *Lavori delle Miniere.* In den Artikeln Erze und Kiese wird die Natur der vornehmsten metallischen Mineralien gezeigt, und die Substanzen angegeben, woraus diese Mineralien zusammengesetzt sind. Ich werde auch in dem Artikel Probiren der Erze das Verfahren erklären,

erklären, wodurch man zu einer genauen Zerlegung dieser zusammengesetzten Mineralien und zur richtigen Kenntniß der Natur und der Menge der metallischen Substanzen gelangt, die sie enthalten. Damit ich aber alles, was sich auf diesen wichtigen Gegenstand bezieht, ausführlich erörtern möge, so werde ich in dem gegenwärtigen Artikel die vornehmsten Handgriffe erklären, durch welche man bey den Arbeiten im Großen die Metalle, den Schwefel, die Vitriole und andre nützliche Substanzen, welche metallische Mineralien enthalten, gewinnt. Alles, was ich von diesem Gegenstande sagen werde, ist vornehmlich aus Christoph Andr. Schlüter's gründlichem Unterrichte von Hüttenwerken, Braunschweig 1738. Fol. welches Buch von Hellot ins Französische übersetzt worden ist, herausgezogen, weil es mir unter den neuern Werken über diese Gegenstände das allergenaueste zu seyn geschienen hat. M. Schlüter's Werk ist nun zwar in Rücksicht der deutlichen Beschreibung der vor wenigstens 70 Jahren zu Goslar und auf dem Harz gebräuchlichen Schmelzungsarbeiten der Silber- Kupfer- und Bleyerze und einiger Nachrichten, die er von den in Sachsen, Böhmen, Ungarn, Kärnthen, und andern Ländern damals üblichen Behandlungsarten der Erze durch seine Freunde erhalten hatte, überaus schätzbar. Von Eisen- Zinn- und andrer Metalle Schmelzen aber meldet er nichts. Jetzt hat sich in sehr vielen Stücken vieles verändert; worüber Gellert's, Cramer's, Cancrinus, von Born, Gmelin's und anderer Schriften nachzulesen sind. L. Ich werde erstlich von den Arbeiten, die man mit den kiesigten Materien vornimmt, um den Schwefel, die Vitriole und den Alaun daraus zu ziehen, und hierauf von denen reden, durch welche man die metallischen Materien der eigentlich sogenannten Erze, und zufälliger Weise eben die Materien, wie aus den Kiesen, erhält. Da der gegenwärtige Artikel nur der Verfolg von den Artikeln Erze, Kiese und Probiren der Erze ist, so sieht man wohl, daß es nöthig ist, jene Artikel vorher gelesen zu haben, ehe man diesen nachschlägt. Er könnte ungemein weitläuftiger abgefaßt worden seyn; allein die ausführliche Beschreibung davon ist so beträchtlich, daß sie ganze Werke erfordert, und ich sehe mich deswegen genöthiget, mich hier nur auf das Allgemeinste und Wesentlichste einzuschränken.

Extraction oder Ausbringung des Schwefels aus den Kiesen und andern Mineralien.

Um den Schwefel aus den Kiesen zu erhalten, darf man nur diese Mineralien in eine Hitze bringen, bey der sich selbiger sublimiren, oder um sein Verbrennen zu verhindern, in verschlossenen Gefäßen überdestillrt werden kann.

Man erhält den Schwefel aus den Kiesen durch eine Arbeit im Großen, z. B. zu Schwarzenberg in Sachsen in dem Erzgebirge, und in Böhmen bey Altsattel, M. so wie auch bey Schreibershau und Rohnau in Schlesien und mehrern andern Orten. R.

Die Oefen, welche zu dieser Arbeit dienen, sind wie Arten von oberwärts gewölbten Galeren, an deren gewölbtem Theile es viele Oefnungen (ouvertures ou carneaux) giebt, und welche in die Länge gebauet sind. Man nennt sie Schwefelbrennöfen oder Schwefeltreiböfen, (Furni sulphurarii s. eliquatorii, *Fourneaux á chasser le soufre.* Furnaces for extracting sulphur. *Fornelli da cavare il solfo.* M. Zu klein zerschlagener Kies erstickt die Hitze und hindert deren Wirkung. (S. Scheffer chem. Vorles. §. 196. wo auch die Treibung des Schwefels im Kleinen aus Kiesen gelehrt wird). Die Anfüllung der Röhren oder Retorten, deren man sich auch zu Dylta in Schweden im Großen bedient, darf auch nicht mehr als ⅔ (Juncker Consp. Chem. Tab. XLVI. III. 2.) oder im Kleinen ¾ betragen (Scheffer a. a. O.) weil der Kies im Feuer aufschwillt. L.

Diese Oefen enthalten irdene Röhren, in welche man die Kiese, die zu Stücken von der Größe einer kleinen Hasel- oder Wallnuß zerschlagen worden sind, hineinfüllt. (S. Schlüter von Hüttenwerken, S. 207 f. und die Abbildung derselben, No. XV.) Man thut in eilf dergleichen Röhren drey Centner Kiese. Diese Röhren sind in dem Ofen beynahe wagerecht gelegt, und hängen nicht viel über einen Zoll abwärts. Sie laufen an dem vordersten Theile, welcher ungefähr fünf bis sechs Zoll aus dem Ofen hervorragt, enger zu. Man thut in das Innere einer jeden Röhre ein irdenes Blatt, oder einen irdenen Stern, welcher an dem Orte, wo die Röhre anfängt enger zu werden, zu stehen kommt, um die Kiese in selbiger zu erhalten. An jedes Rohr legt man eine Vorlage von gegossenem Eisen, welche durch eine bleyerne, und um dem Schwefel Luft zu verschaffen, mit einem kleinen Loche versehene Platte bedeckt wird. Das andre Ende des Rohres verstopft man genau, und macht mit Tannenholze ein mäßiges Feuer. Nach ungefähr acht Stunden findet man, daß der Schwefel aus den Kiesen in die Vorlage geht.

Man nimmt die genutzten Kiese durch das weite Ende heraus, und thut wieder frische hinein. Diese erschöpften Kiese heißen Schwefelbrände, Pyritae exusti. Scoriae sulphureae. *Brulures de soufre. Tisons de soufre.* Burnings of sulphur. *Bruciaticci di solfo. Tizzoni di solfo.* Man erhält hernach aus selbigen Vitriol, wie wir bald sagen werden.

Die

Die eilf Röhren, in welche man zu dreyen Malen neun Centner Kiese gethan hat, geben hundert bis hundert und funfzig Pfund rohen Schwefel, welcher unrein ist, und den man durch eine zweyte Destillation reiniget. M. Zu Schmolnitz und in Kärnthen unternimmt man das Schwefeltreiben aus Kiesen, wie Scopoli meldet, in einem großen viereckigen Ofen, dessen Grund aus Schlackenklein und einer darüber gelegten dicken Schicht Thon besteht. Der Hauptort, wo die Kiese eingetragen werden, wird die Kammer (*camera*) genannt, und steht durch einige Oeffnungen mit eben so viel Nebenkammern in Verbindung, davon jede wieder ihre eigene Oeffnung hat, welche zur Zeit des Treibens mit einem Steine zugesetzt, nach geendigter Arbeit aber geöffnet wird, damit man den Schwefel, der sich angesetzt hat, herausnehmen könne. Der Ofen selbst ist aus Backsteinen und Thon aufgeführt.

Zuerst wird auf den Boden des Ofens ein Rost von fünf Centner Holz und oben darüber von fünf Karren Kohlen gemacht und diese vermittelst des durch drey hölzerne Röhren eingetragenen Feuers angezündet. Hierauf werden gemeiniglich 600 Centner Kiese, aus denen sich 150 bis 180 Centner Schwefel gewinnen lassen, eingetragen und wohl mit Erde bedeckt. Der Schwefel sublimirt sich durch die Oeffnungen in die Nebenkammern. Man arbeitet nur zur Herbstzeit, damit der Schwefeldampf den benachbarten Wiesen und Feldern nicht schade. So rein ist der so gewonnene Schwefel nicht, als der durch Röhren getriebene. Aber um viel auf einmal zu erhalten, giebts keine leichtere und wohlfeilere Anstalt, als diese. Man vergleiche hiermit Gmelin techn. Chem. §. 401. Man nennt den rohen Schwefel auch Treibeschwefel, und seine Reinigung durch das Destilliren Läutern. Es giebt aber auch eine Läuterung des Rohschwefels, der auch Roß- oder Treibeschwefel genannt wird, ohne Destillirung, da man nämlich den Schwefel in einer eingemauerten großen eyrunden Pfanne von Gußeisen (S. Schlüter a. a. O. Tab. XVII.) schmelzet, wobey sich die schwerern Unreinigkeiten zu Boden setzen. Das Unreine wird mit durchlöcherten Kellen herausgenommen, der klare Schwefel aber in einen kupfernen Kessel ausgeschöpft, wo sich das noch übrige Unreine absetzt, und sodann wird er in hölzerne Formen gegossen. Von der bey Podgory üblichen Art den Schwefel zu reinigen, welche mit der von Beringoccio (Pyrotechn. II. c. 2. p. 26 sq.) in vielen Stücken übereinkommt, s. Pallas Reisen durch verschiedne Provinzen des Russischen Reichs, Th. I. S. 189. L.

Die Reinigung des rohen Schwefels geschieht aber auch in einem galerenförmigen Ofen oder Läuterofen, in welchem man auf jeder Seite fünf eiserne Kolben, die auch Läuterkrüge genennet

nennet werden, setzt, welche abhängig gerichtet sind, und in welchen man auf acht und einen halben Centner rohen Schwefel thut. Man verklebt an selbige irdene Sturze oder Röhren, die so eingerichtet sind, daß sie die Stelle eines Helms vertreten; der Schnabel dieser Röhren geht in eine Art von irdnem Kruge oder Vorlage, die man den **Vorläufer** (avant-conlant) nennt; dieser **Vorläufer** ist kein irdener, sondern ein eiserner Krug, s. Schlüter a. a. O. S. 210. und hat drey Oeffnungen: eine, welche den Schnabel des Rohrs aufnimmt; eine zweyte kleinere in dem obern Theile, um Luft einzulassen, die man offen läßt; und eine dritte in dem untern Theile, die man mit einem hölzernen Zapfen verstopft.

Wenn alles gut vorgerichtet worden ist, so fängt man an gegen sieben Uhr des Abends Feuer zu machen, und verminderts ein wenig, sobald der Schwefel anfängt überzugehen. Früh um drey Uhr zieht man zum ersten Mal die Zapfen heraus, welche die untersten Löcher der Krüge verstopfen, und der Schwefel läuft in irdene zweyhenklichte Töpfe, die man untersetzt, um ihn aufzufangen. Das Feuer muß bey dieser Destillation gemäßigt und mit Behutsamkeit regiert werden, weil man sonst weniger Schwefel erhält, der überdieß noch grau ausfällt, und die schöne gelbe Farbe nicht hat, die er haben muß, wenn er gereiniget worden ist. Der gewöhnliche Abgang von acht Centnern rohen Schwefel beträgt auf das höchste einen Centner.

Wenn aller Schwefel herausgelaufen und in den irdenen Töpfen etwas verkaltet ist, so gießt man ihn in Formen von Büchenholz, welche zuvor in Wasser getaucht worden, und wohl abgetröpfelt sind. Sobald der Schwefel in den Formen kalt geworden ist, so öffnet man sie, und nimmt die walzenförmigen Stücken Schwefel heraus, um sie in die Fässer zu legen. Man nennt sie Stangenschwefel, (Sulphur in baculis. *Soufre en canons.* Rollbrimstone. *Zolfo in canna).*

Da der Schwefel sich nicht allein in den Kiesen, sondern auch in großer Menge fast in allen metallischen Mineralien befindet, so ist klar, daß man denselben bey den Arbeiten im Großen aus verschiedenen Erzen, welche viel von selbigem enthalten, und daraus er vor der Schmelzung geschieden werden muß, erhalten könnte. Da aber der Schwefel eine Waare von wenigem Werthe ist, so nimmt man sich gemeiniglich nicht die Mühe, ihn aus den Erzen zu ziehen; man ist zufrieden, wenn man sie nur davon befreyen kann, indem man die Erze, die dergleichen enthalten, einem zu seiner Vertreibung zureichenden Grade des Feuers aussetzt, welche Operation das Rösten, (Vstulatio s. tostio minerarum. *Torrefaction, Rotissage, Grillage des mines.* Torrefaction or roasting of ores. *Torrefazione delle miniere.)* genennt wird. M.

Obgleich

Obgleich aber der Schwefel bey den meisten Metallen und (sogenannten) Halbmetallen gefunden wird, so werden doch die durch ihn entstandenen Erze nicht alle auf Schwefel genutzet. Die Kiese sind diejenigen Körper, welche man am meisten hierzu gebraucht, wiewohl auch einige Kupfer- und Bleyerze auf Schwefel genutzt werden können. P. Bleyerze erfordern im Rösten die größte Vorsicht. Reverberirfeuer würde, anstatt den Schwefel auszutreiben, eine Schmelzung bewirken, bey welcher der größte Theil des Schwefels mit dem Bley vereinigt bliebe, und hierdurch würde bey der Ausschmelzung des Bleyes ein großer Abgang entstehen. L.

Unterdessen giebt es doch Erze, die selbigen in so großer Menge enthalten, daß man ihn sammlen kann, und daß man auch in der That einen Theil ihres Schwefels in den gewöhnlichen Arbeiten des Röstens sammlet, ohne sich fast deshalben besondere Mühe zu geben. Von dieser Art ist das Rammelsberger Erz auf dem Harze.

Dieses Erz, welches ein silberhaltiges Bleyerz ist, ist zum Theil sehr rein, und zum Theil mit Kupferkiesen und Schwefel vermischt, welches macht, daß man es rösten muß. (S. Löhneyß Bericht vom Bergwerk S. 328. Schlüter vom Hüttenwerk, Cap. XXI. §. 5 ff. S. 156 ff. L.)

Wenn man dasselbe rösten will, so macht man im freyen Felde Schichten davon mit Holz, so daß sie verhältnißmäßig mit ihrer Höhe in ihrer Breite abnehmen. Man errichtet auf diese Art einen Haufen, der die Gestalt einer viereckigen Pyramide hat, welche oben abgekürzt ist, und deren Grundfläche ein und dreyßig Schuh ins Gevierte beträgt.

Unten läßt man einige Zwischenräume, (Stellklüfte,) um der Luft einen Zutritt zu verschaffen, und man belegt die Seiten und den obern Theil der Pyramide mit Kleinerz (oder Grobkern,) um die Hitze zu verstärken und länger zu erhalten. M. Unter Kleinerz verstehet man nach Schlüter's (a. a. O. §. 6. S. 157.) gegebenen Erklärung den nach dem Verwaschen und nach dem Auslaugen des grünen Vitriols aus dem Rammelsberger Kupferrauche, d. i. einer aus kleinen Erzen, Schiefern und Vitriol zusammengebackenen Bergart, übrigbleibenden Rückstand der kleinen Erze, von welchen das kleinere, welches durch die Körbe, die man bey dem Verwaschen braucht, hindurchgehet, **Vitriolklein**, das in den Körben aber zurückbleibende gröbere **Vitriolkern** genennet wird. L. In der Mitte der vorhin erwähnten Pyramide befindet sich ein Kanal, welcher von der Spitze bis auf die Grundfläche senkrecht herabsteigt. M. Dieser Kanal, welcher zwey Fuß ins Gevierte breit ist, wird unten mit Kohlen und oben mit Kohlbränden gefüllt. (S. Schlüter a. a. O.) L.

Wenn man die Röste eingerichtet hat, so schüttet man von oben eine Kelle glühende Schlacken, so wie sie aus dem Schmelzofen kommen, in den Kanal. Dieses zündet die Brände und Kohlen, die man mit Fleiß unten hineingethan hat, und endlich im Fortgange alles Holz, womit geröstet wird, an. Gegen den dritten Tag ist dieses Holz fast ganz weggebrannt; da aber der Schwefel des Erzes alsdann von selbst zu brennen im Stande ist, so hört das Feuer deswegen doch nicht auf.

Wenn eine Röste ungefähr vierzehn Tage angehalten hat, so werden das Erz oder die Kerne oben auf ganz fett. Es scheint nämlich gleichsam mit einer Art Firniß überzogen zu seyn. Man macht alsdann auf die Röste (mit einem bleyernen Kolben, der an einer eisernen Stange befestigt ist,) zwanzig oder fünf und zwanzig Löcher oder Gruben, (die mit Vitriolklein recht glatt gemacht worden,) wo sich der Schwefel sammlet, und schöpft täglich dreymal (mit hölzernen ein wenig Wasser enthaltenden Eymern,) daraus, um ihn ins Wasser zu werfen. M. Zeigt sich an einer oder mehrern Seiten des Rosthaufens durch fettes Ansehen ausschlagender Schwefel, so feuchtet man sie mit Wasser, schlägt eine neue Decke darüber, am besten, wohin der Morgenwind nicht treffen kann, und macht, wenn die Decke fest geworden, eine nach und nach mehr zu vertiefende Oeffnung, durch welche, nach Versetzung der Seite mit Bretern bey mäßig warmen und nicht zu feuchten Wetter und wenn der Ostwind nicht zu stark weht, der Schwefel heraustritt und in lange, früh und abends abzubrechende Stangen oder Tropfschwefel gerinnet. L. Dieser Schwefel ist nicht gänzlich rein; es ist roher Schwefel, und man bringt ihn nach der Schwefelhütte, um ihn so, wie wir gesagt haben, zu reinigen.

Da das Rammelsberger Erz sehr schwefligt ist, so dauert das erwähnte erste Rösten wenigstens drey Monat, und während dieser Zeit sammlet man, wenn nicht viel Regen gefallen oder die Operation nicht durch Einfallen und Zerspringen, wodurch zu viel Luft darzu gebracht wird, und aller Schwefel in Brand kommt, fehlgeschlagen ist, zehn bis zwanzig Centner rohen Schwefel.

Man verlor vor diesem allen Schwefel dieses Erzes, so wie den Schwefel der meisten andern; im Jahr 1570. aber erfand der ehemalige Oberzehndner, Christoph Sander, das Mittel, ihn fast eben so, wie man noch jetzt verfährt, zu sammeln.

Die metallischen Erze sind nicht die einzigen Substanzen, aus denen man den Schwefel gewinnt. Diese Materie scheint in so großer Menge in der Erde verbreitet zu seyn, daß die Metalle nicht zureichend sind, um alles, was davon vorhanden ist, in sich zu nehmen. Man findet selbigen an vielen Orten und unter

unter verschiedenen Gestalten ganz rein, vorzüglich in der Nähe von feuerspeyenden Bergen, in Hölen, in Quellen mineralischer Wasser. Von der Art ist der undurchsichtige gediegene oder Jungferschwefel, (Soufre vierge ou vif) der durchsichtige oder klare, den die Franzosen Soufre de Quito nennen, und die natürlichen Schwefelblumen, dergleichen sich im Aachner Bade finden. M. Derjenige gediegene Schwefel, den die Franzosen Soufre de Quito nennen, wird in Amerika bey Guadelupe gefunden; daher er auch bisweilen französisch Soufre de Guadeloupe genennt wird. Dieser Schwefel ist blaßgelb und durchsichtig; es wird dergleichen auch bisweilen in den schweizerischen Gebirgen, in dem Amte Lauenstein im Hannöverischen und auch an einigen andern Orten (z. B. ohnweit Cadix in Spanien, s. Monnet Nouv. Syst. de Mineral. p. 466. welcher auch der kubischen oder achtseitigen Krystallisirung desselben gedenket,) angetroffen. L. Sonst aber findet man gediegenen oder lebendigen undurchsichtigen Schwefel an vielen Orten, z. B. in Ungarn, in der Schweiz, in Deutschland, in Italien u. s. f. Was den Aachner Schwefel betrifft, welcher in den Gängen und Canälen des warmen Bades gefunden, und Badschwefel genannt wird, so beschreibt man denselben bisweilen unter dem Namen der gewachsenen Schwefelblumen. P. Endlich ist er am öftersten mit verschiedenen Erden vermischt. M. Aus den thonigen, gypsigen und kalchigen Erden gewinnt man ihn durch Treiben in Aludeln oder in irdenen Retorten, woran eine, mit etwas vorgeschlagenem Wasser versehene Vorlage ist. Retorten aus Gußeisen sind minder vortheilhaft, als die irdenen. Wenn erstere durch langen Gebrauch zerfressen sind, werden sie auf rothe Eisenfarbe benützt. L. Inzwischen ist zu merken, daß alle diese Arten von Schwefel, die nicht durch metallische Materien vererzet worden sind, sich selten anderswo, als in der Nähe von feuerspeyenden Bergen und warmer mineralischer Wasser, folglich an Orten finden, wo die Natur große unterirdische Werkstätte oder Arbeitsplätze zu haben scheint, in denen sie Zerlegungen und Zersetzungen der schwefligten Mineralien machen, und den Schwefel davon scheiden kann, so wie wir es im Kleinen in unsern Schmelzhütten und Laboratorien thun. Uebrigens ist diejenige Schwefelgrube eine von den berühmtesten und besten in der Welt, die man Solfatara nennt. M. Ehedem hieß sie Forum Vulcani und Campus Phlegraeus. Die Beschreibung und Abbildung derselben s. in Mich. Mercati Metallothec. V. 1. p. 79. und prächtiger in William Hamilton Campis Phlegr. tab. 18. 25. 31. 53. Man sehe auch Ferber's Briefe aus Wälschland, Prag, 1773. 8. S. 130 ff. 187 ff. Aus letztern erhellet, daß die Schwefelbereitung in irdenen Retorten dort nicht mehr üblich sey. L. Der Abt Nollet, der sie auf seiner Reise durch Italien

lien als ein großer Naturforscher besuchte, hat die wichtigen Bemerkungen, die er daselbst gemacht hat und die wir kürzlich anführen wollen, in den Abhandlungen der Akademie auf das Jahr 1754. S. 97. mitgetheilt.

Man findet bey Pozzuoli in Italien diese große und berühmte Schwefel- und Alaungrube, die heut zu Tage den Namen Solfatara führt. Es ist eine kleine eyrunde Ebene, deren größter Durchschnitt ungefähr zweyhundert Toisen beträgt, und die ungefähr hundert und funfzig Toisen über die Oberfläche des Meeres erhaben ist. Sie ist mit hohen Hügeln und großen Felsen umgeben, welche einstürzen, und deren Bruchstücke äußerst jähe und steile Orte verursachen.

Fast das ganze Erdreich ist kahl, und weiß wie Mergel, und überall merklich heißer, als die atmosphärische Luft in den heißesten Sommertagen ist, dergestalt, daß man sich die Füße durch die Schuhe durch verbrennt. Man kann den Schwefel daselbst nicht verkennen. Es erhebt sich beynahe aus allen diesen Orten ein Rauch, der ziemlich hoch steigt, und sehr nach Schwefel riecht. Alles dieses macht es natürlicher Weise wahrscheinlich, daß dieser Rauch das Werk eines unterirdischen Feuers sey.

Gegen die Mitte dieses Feldes sieht man eine Art von Kessel oder Vertiefung, die drey oder vier Schuh niedriger als das Uebrige der Ebene ist, und, wenn man darauf geht, einen Widerschall giebt, als wenn eine große Höle darunter wäre, deren gewölbte Decke nicht stark genug ist. Man kommt sodann an den See Agnano, dessen Wasser aufzuwallen scheint. Es ist wahr, daß das Wasser davon warm ist, aber doch nicht bis zum Sieden. Diese Art des Aufwallens rührt von den Dämpfen oder Gasarten her, welche aus dem Grunde des Sees in die Höhe steigen, und durch die Kraft des unterirdischen Feuers gedrungen, Stärke und Elasticität genug besitzen, die Masse des Wassers in die Höhe zu heben.

Bey diesem See finden sich Graben von unbeträchtlicher Tiefe, aus denen Schwefeldämpfe hervorbrechen. Die Graben sind zur Heilung der krätzigen Personen bestimmt, welche dahin kommen, und die Dämpfe an sich gehen lassen. Endlich findet man tiefere Graben, aus welchen man einen mürben Stein erhält, welcher, wie wir sehen werden, den Schwefel giebt. Es strömen Dämpfe aus selbigen, welche mit einem Geräusche hervorbrechen, und nichts anders als Schwefel sind, der sich längs den Klüften, und sogar an den Seiten der Felsen in ungeheueren Klumpen sublimiret. Denn zu einer ruhigen Zeit sieht man diese Dämpfe offenbar fünf und zwanzig bis dreyßig Fuß hoch über die Oberfläche der Erde steigen.

Wenn sich diese Dämpfe an die Seiten der Felsen anlegen, so bilden sie daselbst ungeheure Schwefelhaufen, die zuweilen von selbst losfallen, wodurch der Zugang in diese Orte gefährlich wird.

Bey dem Eintritt in die Solfatara auf der Seite von Pozzuoli sieht man Gebäude, wo man den Schwefel fein macht, und ihn vorräthig aufbewahrt.

Unter einem großen Schuppen, der an eine Mauer angebauet und auf drey Seiten offen ist, gewinnt man den Schwefel aus den erwähnten mürben Steinen durch Destilliren. Die Arbeiter graben die Erde auf, um sie zu erlangen, und achten auf alle diejenigen Steine nicht, die sich auf der Oberfläche der Erde befinden. Unterdessen sind solche doch mit einem bereits erzeugten und völlig gelben Schwefel bedeckt, allein die Arbeiter sagen, daß sie ihre Kraft verloren hätten, und der Schwefel, der von selbigen erhalten wird, nicht die Güte von dem habe, welcher von den aus dem Innern der Erde ausgeförderten Steinen herkommt.

Dieses ausgeförderte Schwefelerz thut man zerstückt in irdene Töpfe, welche ungefähr zwanzig Pinten Pariser Maß halten, deren Mündung und Boden gleich weit ist, die aber einen weiten Bauch haben, und mit einem eben solchen irdenen Deckel, den man genau darauf klebt, bedeckt werden. Man setzt diese Töpfe in zwey gleichlaufenden Linien in eine Ziegelmauer, welche, wie man sehen wird, die zwey Seiten eines Ofens machen. Die Töpfe werden in das Innere dieser Mauer so gesetzt, daß der Mittelpunct des Topfes sich in dem Mittelpuncte der Dicke von der Mauer befindet, daß aber von den Töpfen eben so viel nach innen als nach außen hervorragt. In jeden Ofen setzt man zehn dergleichen Töpfe, nämlich auf jede Mauer, die eine Wand des Ofens abgiebt, fünf. Diese Wände stehen funfzehn oder achtzehn Zoll weit von einander, und werden von einem Gewölbe dergestalt bedeckt, daß es alsdenn einen Ofen darstellt, welcher sieben Schuh lang, und zwey und einen halben Schuh hoch, an dem einen Ende offen, und an dem andern, bis auf eine kleine Feueresse, um den Rauch durchzulassen, verschlossen ist.

Jeder von diesen Töpfen ist an seinem obern Theile außerhalb des Ofens durchlöchert, um ein Rohr aufzunehmen, das achtzehn Linien weit und einen Schuh lang ist, und mit einem andern Topfe von eben der Größe in Verbindung steht, welcher sich außer dem Ofen befindet, wie die vorigen bedeckt, aber unten mit einem runden funfzehn bis achtzehn Linien weiten Loche versehen ist. Jeder endlich von diesen letztgedachten Töpfen paßt auf ein hölzernes Fäßchen, welches tiefer in einen mit Fleiß gemachten Graben gesetzt worden ist.

Man

Man bauet vier oder fünf dergleichen Oefen unter einem Schuppen. Man heizet sie zu gleicher Zeit, und reißt sie nach der Destillation ein, entweder um die Töpfe zu erneuern, oder die Rückbleibsel aus selbigen desto leichter herauszunehmen.

Das Feuer, welches man in jedem Ofen anzündet, erhitzt die erstern Töpfe, welche die schwefligte Erde in sich enthalten. Der Schwefel steigt als Rauch in den obern Theil des Topfes, aus welchem er durch das Verbindungsrohr in das äußere Gefäß geht; alsdenn verdichten sich die Dämpfe, nehmen eine flüssige Gestalt an, und laufen durch das unten angebrachte Loch in das Fäßchen, aus dem man den Schwefel leicht herausnehmen kann, weil man ihm eine kegelförmige Figur giebt, dessen abgekürzte Spitze sich unten befindet; und überdieses werden die Dauben unter einander durch Reifen zusammengehalten, die man nach Belieben lüftet, da dann die Schwefelmasse leicht aus dem Fasse herausgehoben werden kann. Man trägt sie in die vorerwähnten Gebäude, und schmelzt sie von neuem, um sie zu läutern und in solche Stangen zu gießen, wie man sie zu uns bringt.

Vitriolsieden, oder Ausziehen des Vitriols aus den Kiesen.

Der Schwefel ist nicht die einzige Substanz, die man aus den Kiesen erhält; sie geben auch überdieß, nachdem ihre Natur ist, verschiedene Arten von Vitriolen und Alaun; dergestalt, daß sie eben sowohl für Vitriol- und Alaunerze, als für Schwefelerze gehalten werden können.

Diese Salze aber sind in den Kiesen nicht so, wie der Schwefel, völlig ausgebildet vorhanden; sie entstehen vielmehr durch die Zersetzung der Kiese und durch die neuen Verbindungen, welche aus dieser Zersetzung entspringen. In den blaßgelben Eisenkiesen geschieht diese Zersetzung von selbst mit Beyhülfe der Feuchtigkeit und der Luft, und durch die Gegenwirkung ihres schwefligten Bestandtheils in das Eisen, das sie enthalten, und mit dem die (durch Oxydation des Schwefels entstehende) Säure den Eisenvitriol macht, wie man bey dem Artikel Kiese sehen kann. Wenn man aus diesen Kiesen den Vitriol erhalten will, so legt man sie in große Haufen drey Schuhe dick, läßt sie drey Jahre lang an der Luft liegen, bis sie ganz und gar in Staub zerfallen sind, und wendet sie aller sechs Monate um, um das Verwittern zu erleichtern. Das Regenwasser, welches sie ausgelaugt hat, leitet man in Kessel, wo man altes Eisen hinzuwirft, um, indem sich mehr oder weniger desselben auflöset, die überflüssige Säure zu sättigen, M. und zugleich das etwa

etwa vorhandene Kupfer niederzuschlagen. L. Man raucht die Flüssigkeit ab und setzt sie der Krystallisation aus.

Es ist zur Gewinnung des Vitriols nicht immer nöthig, daß die Kiese verwittern. M. Das Rösten bey einem gewissen Feuersgrade mit freyem Zutritt der atmosphärischen Luft, wodurch ein Theil Schwefel den säurezeugenden Stoff (Oxygen) annimmt, bringt eben diese Wirkung hervor. R. Auch bey der Arbeit im Großen, wodurch man zu Schwarzenberg in Obersachsen den Vitriol bereitet, s. Schlüter a. a. O. Cap. 135. S. 588 ff. laugt man nur die Kiese, aus welchen man den Schwefel destillirt hat, und die man erwähntermaßen Schwefelbrände nennt, aus. M. Bey manchen Kiesen und Erzen ist aber das bloße Rösten doch nicht hinlänglich, sondern es wird noch das Verwittern an der Luft bis zum weißen Mehlbeschlage erfordert. L. Die ganze Arbeit der Eisenvitriolbereitung besteht darin, daß man eine recht gesättigte Vitriollauge macht, indem man sie aus einem Gefäße in das andere auf frische Schwefelbrände laufen läßt, welches man die Lauge verdoppeln heißt. Hernach läßt man sie in einer bleyernen Pfanne, die man die Schwefel- oder Rohpfanne (Chaudiere à soufre) nennt, zwey Stunden lang abrauchen, worauf man sie in einem hölzernen Gefäße, welches bey diesem Werke ein Setzkasten (caille à reposer) genannt wird, anschießen läßt. M. In dem Setzkasten schießt die Lauge aber noch nicht an, sondern es setzt sich bloß ein gelber Schlamm daraus. Wenn sich dieser gelbe Schlamm gesetzt hat, so wird die Lauge, die so stark ist, daß ein Ey auf ihr schwimmt, in einen Sumpf aus Tannenbohlen gelassen, und aus diesem in die Gutpfanne oder Siedepfanne gepumpt, aus welcher sie nach einem so lange fortgesetzten Sieden, bis einige mit einem Spane herausgenommene und auf ein Bret fallende Tropfen zu einer grünen festen Masse gerinnen, zum Abkühlen in den Lauterkasten, und aus diesem endlich zum Anschießen in einen aus starken Tannenbohlen verfertigten Kasten, den man die Wachsbank (banc de crystallisation) nennt, oder in mehrere kleine Wachströge abgelassen wird. Die Mutterlauge des Vitriols wird aus dieser Wachsbank immer wieder mit in den Sumpf geleitet. S. Schlüter a. a. O. S. 599 f. Uebrigens rührt das Mangelhafte der Macquerschen Erzählung hier aus der Hellotischen Uebersetzung (T. II. S. 631.) her, die an mehreren Orten fehlerhaft ist. L. Die Schwefelbrände, woraus man auf diese Art den Vitriol erhalten hat, sind dessen ungeachtet hierdurch noch nicht erschöpft. Man legt sie vor der Werkstatt an die freye Luft. Nach Verlauf zweyer Jahre laugt man sie nochmals aus, da sie von neuem Vitriol geben.

Die Eisenvitriolfabrikation zu Geyer in Obersachsen, s. Schlüter a. a. O. S. 590 ff. weichet von der vorherbeschriebe-

nen

nen etwas ab. Der Unterschied, der zwischen diesem und dem Schwarzenbergischen Werke ist, besteht darin, daß man sich daselbst keiner Kiese, daraus der Schwefel durch die Destillation gezogen worden ist, bedient. Man röstet sie nur vierzehn Tage lang, worauf man sie auslaugt, die Lauge in bleyernen Kesseln abraucht, und sie hernach in kleine Fässer laufen läßt, wo sie einen gelben Schlamm absetzt. Diese Fässer heißen Kühltröge. Das Abrauchen und Abklären dieser Lauge dauert vier und zwanzig Stunden, worauf man sie in Gefäße laufen läßt, um sie darin zu krystallisiren. Diese Gefäße heißen wie zu Schwarzenberg Wachsbänke.

Die Kiese, welche zu Geyer einmal geröstet und ausgelaugt worden sind, sind noch nicht erschöpft. Man röstet und laugt sie von neuem vier bis fünfmal aus, und sie geben in diesen Bearbeitungen immer wieder Vitriol. Der gelbe Schlamm, (oder Eisenocher) welcher sich in den gedachten Fabriken setzt, wird als eine Farbe verkauft, nachdem er bis zur Röthe calcinirt worden ist.

Die Natur giebt in den Fossilien einen gänzlich erzeugten Vitriol. Man darf sie nur auslaugen, um ihn zu erhalten. Dergleichen ist derjenige, den man in der reichen Ungarischen (Silber- und) Goldgrube zu Cremnitz, nicht sowohl zum Verkauf, als deswegen macht, um ihn zur Destillation des Scheidewassers zu gebrauchen, das man zur Scheidung des Goldes aus diesem Erze nöthig hat. Es findet sich in der Nähe von Cremnitz eine Vitriolgrube, welche ein mildes Gestein und Letten oder bunte Thonerde enthält, die nur ausgelaugt werden dürfen, um Vitriol zu liefern. S. Schlüter a. a. O. S. 592.

Man kann zu dieser Art von völlig erzeugtem Vitriole noch denjenigen rechnen, den man zu Goslar durch das Auslaugen eines dünnen, aus vielen Körnern verschiedener sich in den Gängen der erwähnten Rammelsberger Grube befindenden Erze bestehenden Minerals verfertiget. Die Arbeiter nennen diese Materie Kupferrauch, M. oder Cuperosa, welches nach einiger Meinung so viel als Cupri rosa oder Chalcanthon bedeuten soll, dahingegen Aldrovandus es von dem Anschießen zur Kupe oder Kufe herleitet. S. Henkel Pyritolog. S. 833 f. L. Sie darf nur ausgelaugt werden, um in Menge Vitriol zu geben. Freylich verbrennt das Holzfeuer, das man zur Calcinirung des Gesteins und zur leichtern Ausziehung der metallischen Materien aus selbigen in den Gängen anzündet, einen Theil des Schwefels, dessen Säure mit mehrern metallischen Materien, die sie antrift, Vitriole von verschiedener Art macht. M. Man nennt diese Arbeit Feuersetzen, und bedient sich ihrer mit Ersparniß des Pulvers und vieler Mühe zum Mürbebrennen des Gesteins,

Gesteins, wo der Rauch den Arbeitern nicht lästig wird, wo es viel Holz giebt, und wo man selbiges ohne viel Zeit und Kosten in die Schachten bringen kann. L. Uebrigens findet man vitriolische Wasser, und sogar ganz krystallisirte Vitriole, auch in Gängen, wo man kein Feuer macht. Zu Goslar nennt man diese verschiedenen Vitriole überhaupt Jöckel. Man findet auch unkrystallisirten in Gestalt eines Steins von allerley Farbe, der nur ausgelaugt werden darf, um Vitriol zu geben. Man nennt ihn Atramentstein. M. Man zählet vier Arten von Atramentstein; nämlich rothen, gelben, schwarzen und grauen. Der erstere ist auch unter dem Namen Chalcitis, der zweyte Misy, der dritte Melanteria, und der vierte Sory bekannt. Man findet sie im Rammelsberge. Sie werden auch zugleich zum Vitriolmachen genommen. P.

Um wieder auf den Kupferrauch zu kommen, aus welchem man zu Goslar den Eisenvitriol zieht, (s. Schlüter a. a. O. C. 134. S. 577—587.) so macht man viele Laugen von selbigem; indem man immer das nämliche Wasser wieder auf frische Materie laufen läßt. Man raucht es ab, läßt es setzen, und krystallisirt es, wie wir bereits gesagt haben. Das erstere Wasser heißt wilde Lauge. Die verschiedenen Fässer, welche bey dieser Arbeit zu Goslar gebraucht werden, führen Namen, die sich auf ihren Gebrauch beziehen, z. B. die Treck- (cuves de tirer) und Schierbüdden (cuves d'entrepôt), die Sumpfbüdden, (cuves de limon) die Waschbüdden, cuves à laver). M. Aus der Treckbüdde, wo die Auslaugung geschieht, wird die wilde Lauge, um sich zu klären, in die Schierbüdden gelassen, aus denen sie in die Sumpfbüdde geführet wird, um daraus in die Siedpfanne gepumpt zu werden. Bey Ueberfüllung der wilden Lauge aus den Treckbüdden wird selbige zuletzt trübe. Diese trübe Lauge muß sich in den Schlammbüdden setzen, wird alsdenn Schlammlauge genannt, und kommt mit zu der wilden Lauge. In die Waschbüdde endlich wird das Rückbleibsel des ausgelaugten Kupferrauches aus den Treckbüdden gethan, und nach Auslesung des Gröbern das Zergangene durch Körbe verwaschen. S. Schlüter a. a. O. S. 578 f. L.

Das Rückbleibsel des ausgelaugten Kupferrauches ist eine Art von Erz, die lange noch nicht von metallischen Substanzen erschöpft ist. Die Arbeiter nennen (wie bereits oben S. 129. bemerkt worden) den feinsten Theil Vitriolklein, (vitriol menu) und den gröbern Vitriolkern, (noyau de vitriol). Man bringt beyde in die Schmelzhütten, um sie mit dem Rammelsberger Erze zu rösten und zu schmelzen, weil man daraus eben so, wie aus jenem Erze, Bley und Silber erhält.

Man

Man zieht auch zu Goslar, und zwar aus eben diesem Rammelsberger Erze, einen weißen Vitriol, dessen Grundtheil Zink ist. S. Schlüter a. a. O. C. 141. S. 597 ff. Die Entdeckung dieses Vitriols (durch welchen der grüne oder Eisenvitriol nicht selten in verschiedenem Grade verunreiniget ist, wie schon Cronstädt s. dess. Entw. einer Mineral. §. 123. bemerkt hat X.) geschahe im Jahr 1570, und man hat sie dem Herzog Julius zu verdanken, der ihn damals Erzalaun nannte. Jetzt ist er unter den Namen Zinkvitriol oder weißer goslarischer Vitriol (sogenannter weißer Gallitzkenstein) bekannt.

Wenn man diesen Vitriol machen will, so nimmt man Rammelsberger Bley- und Silbererz nach der erwähnten ersten Röstung, bey der man Schwefel erhält; man unterwirft ihn allen den Bearbeitungen, die bey der Bereitung des Eisenvitriols angestellt werden; die regelmäßige Krystallisirung ausgenommen, die man vielmehr auf das sorgfältigste verhindert, M. oder auch nachdem selbige geschehen, durch eine darauf folgende Zerlassung, Umrührung und mäßige Eindickung zerstört, s. Schlüter a. a. O. Cap. 141. S. 599. Cap. 142. S. 600 f. weshalb man diesen Vitriol, nachdem er von seinen Unreinigkeiten durch Schäumen befreyet worden, mit einer Kelle in hölzerne Tröge bringt, und darin so lange rührt, bis er fast kalt und so locker, wie Schnee ist, hierauf aber in andere hölzerne Tröge oder Hutformen schlägt, wo er durchs Stehen sehr fest zusammenbäckt, und die Weiße und Festigkeit des Hutzuckers erlangt. S. Schlüter a. angef. O. S. 600. L. Dieses Umrühren zertheilt ihn in sehr dünne kleine krystallinische Theilchen, und giebt ihm die Weiße des schönsten Zuckers: eine Eigenschaft, die seinen Verkauf befördert, und die man ihm nicht nur durch das eben jetzt gedachte Mittel, sondern auch dadurch verschafft, daß man die Eisenerde, womit die Laugen angefüllt sind, sorgfältig setzen läßt. M. Hahnemann (Anm. zu Demachy Labor. im Großen B. II. S. 209.) lehrt, auch aus der Eisenvitriolmutterlauge durch Abdampfen über Galmey, bey etwas von Zeit zu Zeit hinzugegossenem Wasser eine Lauge zu bereiten, welche nach dem Abklären und Versieden durch Anschießen weißen Vitriol liefert. L. Die Entstehung des weißen Vitriols beruhet hier überall auf der nähern Verwandtschaft des Zinkoxydes gegen die Schwefelsäure, wodurch auch der bereits entstandene Eisenvitriol wieder zerlegt wird. X.

Was den blauen oder Kupfervitriol betrifft, (welchen man auch Cyprischen Vitriol, ingleichen blauen Gallitzkenstein nennet, X.) so erhält man denselben aus den Kupferkiesen, oder auch aus schwefligten Kupfererzen durch die bereits erwähnten Behand-

Behandlungen. Schlüter a. a. O. C. 140. S. 595 f. M. Auch geben dergleichen die eingedickten Cämentwasser, welches kupfervitriolhaltige Wasser sind, und die, durch Auslaugung des mit Schwefel gebrannten Kupfers erhaltenen Laugen im Anschießen. Eine sehr vortheilhafte Vorschrift blauen Vitriol aus einem noch mit Schwefel eine halbe Stunde lang zu glühenden Kupferrohsteine, den man durch das Abbrennen von Schwefel über Rosenkupferplatten, welche in einem besonders darzu eingerichteten Ofen roth geglühet werden, erzeugt und durch Ablöschen im Wasser oder auch wohl noch durch Scheidung mit einem Spitzhammer von dem noch nicht durchgebrannten Kupfer erhält, so zu bereiten, daß man den glühenden Rohstein in Wasser, welches mit etwas faulem Harne versetzt worden, einträgt und auflöset, und sodann die klare Lauge versiedet und anschießen läßt, hat Hahnemann in den Anmerkungen zu Demachy Laborant. in Großen B. II. S. 207 ff. T. VII. f. 3. gegeben. Wenn aber derselbe vorschlägt, zur Bindung der überflüssigen Säure in der zum Anschießen bereiteten Garlauge altes Eisen, Hammerschlag oder gelöschten Kalch bis zur grünlichen Trübung dieser sonst dunkelvioletten Lauge zu werfen, so verdient bemerkt zu werden, daß wenn man durch einen Kupferzusatz, als wovon weder Zersetzung noch Verunreinigung zu fürchten, sondern vielmehr eine Vermehrung des reinen Kupfervitriols zu hoffen ist, wegen der schwereren Auflösbarkeit des regulinischen Kupfers in einer schwachen Schwefelsäure, die vollständige Neutralisirung nicht füglich bewirkt werden kann, man doch wenigstens das Eisen als Zusatz vermeiden müsse. Zur Abstumpfung der überschüssigen Säure pflegt man sich auch der Aschenlauge zu bedienen; die Mutterlaugen enthalten alsdenn, wie ich durch meine Analyse des Rothenburger Mutterlaugensalzes (S. Neues Allg. Journ. d. Ch. B. IV. S. 564 u. f.) erfahren habe, eine genaue Verbindung des schwefelsauren Kali mit schwefelsaurem Kupfer zu einem dreyfachen Salze. Von der Bereitung des Cyprischen Vitriols zu Marseille s. Trommsdorff's Journ. d. Pharm. B. I. S. 117 u. f. R. Durch die Uebergießung eines bereits schon angeschossenen Kupfervitriolkuchens mit lauer, bis zum Anschießen eingedickter Eisenvitriollauge, die nun über selbigen gerinnt, erhält man, wie Hahnemann a. a. O. S. 209. anführt, Brode, die unten himmelblau und oben grünbraun sind und Admünter Vitriol genannt zu werden pflegen. L. Unter letzterem versteht man überhaupt ein dreyfaches Salz, wo die Schwefelsäure außer dem Kupfer auch mit Eisen in Verbindung ist; jedoch muß der Kupfergehalt wenigstens so groß seyn, daß die Farbe des Vitriols schon beträchtlich ins Blaue spielet. R.

Da

Da auch die Eisenkiese und eisenhaltigen Mineralien oft zugleich kupferhaltig sind, so ist der Vitriol, den man aus ihnen zieht, nur zum Theil Eisen- und andern Theils Kupfervitriol, und hat eine verschiedentlich bläuliche und meergrüne Farbe. M. Von dergleichen Art ist der Salzburgische Vitriol. Seinen Kupfergehalt erkennt man durch den Kupferstrich, welchen ein angefeuchtetes Stückchen davon auf einem polirten Eisen zurückläßt. Ein dergleichen gemischter Vitriol hält fast niemals überflüssige Säure, und kann durch hinzugesetztes Eisen von allem Kupfer auf dem nassen Wege gereinigt werden. Der Goslarische blaue Vitriol enthält noch Zinkvitriol, so wie der Fahlunsche ein Gemisch dreyer Vitriole, des Eisen-, Zink- und Kupfervitriols ist. (Cronstedt Mineralog. §. 123.) In die Auflösung eines eisen- oder kupferhaltigen Zinkvitriol eingelegter Zink schlägt beyde verunreinigende Metalle nieder. L. Daher muß man, wenn das Kupfer zugleich rein abgeschieden werden soll, einen dergleichen Vitriol erst über Stückchen nicht verrostetes Eisen und nach erfolgter Abklärung über regulinischen Zink sieden lassen. R.

Extraction des Alauns aus kiesichten Materien und aus Alaunerden.

Ein Theil der in den Kiesen und in den andern metallischen und schwefligten Mineralien befindlichen unmetallischen Erden ist bisweilen von der Art derer, die sich in den Säuren auflösen lassen, und hat öfters die Natur von derjenigen, welche dem Alaune zum Grundtheile dient.

Wenn die Kiese dergleichen Erde enthalten, so muß die Schwefelsäure, die entweder durch das Verwittern der Kiese, oder durch ihre Calcinirung und durch die Verbrennung des Schwefels entstehet, sich an gedachte Erde eben so gut und noch lieber, als an die in diesen Kiesen enthaltenen Metalle begeben, und mit ihr einen wahren Alaun erzeugen. Dieses geschieht auch, und man erhält den Alaun aus den Kiesen oder andern schwefligten Mineralien, die jene Erde enthalten, durch ein, dem zur Verfertigung des Vitriols gewöhnlichen, höchst ähnliches Verfahren, M. das heist, durch Rösten, Verwittern und Auslaugen. Monnet (Traité de la vitriolisation et de l'alunation à Amsterdam, 1769. 12. p. 148.) empfiehlt auch gleiche Theile Thon und Kies mit Holze schichtweise zu rösten, und weil bey der ersten Röste mehr Vitriol als Alaun erhalten wird, dieses zum zweyten Male zu wiederholen; alsdann nach geschehener Auslaugung alkalische, vorzüglich Brennbares (d. h. entweder berlinerblausaure oder Schwefelkali enthaltende R.)

Laugen

laugen hinzuzusetzen, um den Metallgehalt abzusondern und die Krystallisirung des Alauns zu befördern. L.

Man findet in England einen kiesichten Stein von einer Schieferfarbe, welcher viel Schwefel enthält. Aus diesem Steine zieht man den Alaun durch das Rösten und Auslaugen; man setzt aber der Lauge eine gewisse Menge aufgelöstes mineralisches Alkali zu. M. Der Zusatz eines feuerbeständigen Laugensalzes ist nothwendig, wenn nicht bloß schwefelsaure Thonerde, sondern wirklicher Alaun entstehen soll, weil dieser eine dreyfache Verbindung ist, wie ich bereits Th. I. S. 56 und 66. anzuzeigen Gelegenheit genommen habe. R. Uebrigens ist der von Macquer erwähnte kiesige Stein nichts anders als der Alaunschiefer aus Whitby in Yorkshire. S. Kirwan Mineral. S. 212. Von den Alaunerzen überhaupt S. Th. I. S. 65. Zwey bis drey Procent gebende verdienen gar nicht, und wo Holz und Kohlen theuer sind, auch nicht einmal die, welche fünf Procent geben, bearbeitet zu werden. L.

Die Schweden haben in ihrem Lande (nämlich bey Dylta) einen glänzenden goldfarbenen mit Silberflecken besprengten Kies, aus welchem sie Schwefel, Vitriol und Alaun erhalten. Sie scheiden den Schwefel und den Vitriol durch das ebengedachte Verfahren aus, und wenn die Lauge keine vitriolischen Krystallen mehr giebt, so setzt man einen Achtel verfaulten Urin und frische Holzaschenlauge zu, welches sogleich eine eisenartige Erde niederschlägt, und nach Abgießung und Abrauchung der Feuchtigkeit die Krystallisation des Alauns befördert. M. Der Zusatz der Holzaschenlauge zersetzt den zum Anschusse ungeschickten entbrennbarten Eisenvitriol und scheidet ihn von dem Alaune. L. Zugleich reichet diese Lauge aber auch den zur Bildung des gemeinen octaedrischen Alaunes nothwendigen Bestandtheil, nämlich das Kali, dar. R. Jetzt aber benutzt man den eben erwähnten Kies nur auf Schwefel und Eisenvitriol. S. Bergmann diss. de confect. alumin. §. 4. Wenn dieser Vitriol in Wasser aufgelöst wird, so scheidet sich zuweilen, wie Scopoli in den Anmerkungen anführt, ein blaßfleischfarbnes Salz, das mit Blutlauge Berlinerblau, aber mit feuerbeständigem gemeinen Alkali einen weißlichen Niederschlag, nämlich mit etwas Eisenkalk vermischte Alaunerde giebt. L.

Endlich ist es bekannt, daß man überhaupt, wenn man aus den schwefligten und metallischen Mineralien Alaun gewinnen will, Schwierigkeiten findet, um ihn zu krystallisiren und schön und rein zu haben. Man muß fast stets zu einigen Zusätzen von alkalischen Materien, als zu Kalche und zu feuerbeständigen oder flüchtigen alkalischen Salzen seine Zuflucht nehmen.

Diese Schwierigkeiten kommen eines Theils daher, weil sich bey der Zersetzung dieser Mineralien zu gleicher Zeit verschie-

dene

dene Arten von Salzen erzeugen. Die Krystallisation dieser Salze erfolgt beynahe bey einem und ebendemselben Grade des Abdampfens und des Erkaltens. Hierdurch entsteht nothwendiger Weise eine Vermischung eben dieser Salze; wie man denn auch wenig aus Mineralien gezogene Vitriole findet, die völlig rein sind, und die nicht einige Theile von Alaun oder von einigen vitriolischen Salzen mit einem erdigten Grundtheile enthalten, der der Natur des Alauns ähnlich ist, und hinwieder enthält der Alaun, den man aus metallischen Mineralien gewinnt, fast allezeit eine Portion von Vitriol, vornehmlich aber Eisenvitriol. M. Andern Theils aber ist die schwefelsaure Thonerde ein ganz anderes, sich durch sehr veränderliche Krystallisation auszeichnendes Salz, dahingegen der Alaun, wie bereits erwähnt worden, ein Salz von drey Bestandtheilen ist. Der Kalizusatz richtet sich nach den verschiedenen Umständen. S. auch Th. I. S. 66 u. f. von Pfeifer (Manufakturen und Fabriken Deutschl. Frankf. am Mayn 1780. B. II. S. 260.) bedient sich einer Lauge, welche aus zwey Dritteln gefaulten Urins und einem Drittel Pottasche besteht. Der erste Anschuß des Alauns heist Alaunmehl. Dieses Alaunmehl wird mit Wasser gewaschen, in der Alaunpfanne mit zweymal soviel reinem Wasser aufgelöset, ohne Sieden bis zum Häutchen abgeraucht, und alsdenn in hölzernen Gefäßen an einem kühlen Orte krystallisirt, die erhaltenen Krystallen aber, des Abtrocknens wegen, wieder zerstückt.

Das gewöhnlichste Alaunerz, welches jedoch nur die Stoffe, keinesweges aber die Substanz des Alauns selbst enthält, ist der sogenannte Alaunschiefer, ein thonichter mit vertrocknetem Bergöl bis zur Schwärze durchdrungener Schiefer, der sein Oel beym Destilliren von sich giebt; mit Auflösungsmitteln hingegen behandelt, auch Eisen, Kieselerde, Kalch, Bittersalzerde und Kies zeiget. Bey seiner Röstung wird das Erdharzige vertrieben und der Kies so zersetzt, daß die Vitriolsäure sich vorzüglich an das Eisen und den Thon hängt. Vor dem Rösten giebt er, wenn er nicht verwittert ist, keinen Alaun. Auf der Kohle vor dem Löthrohre pflegt er oft zu knistern, nach Erdharz zu riechen, und leicht zu schmelzen. Mit dem mineralischen Alkali brauset er stark, löset sich aber nicht ganz auf. Das schmelzbare Urinsalz löset ihn langsam, und der Borax geschwinder auf. (S. Bergmann a. a. O. §. 4. A.) Es giebt übrigens auch verschiedene erdharzige Erden, Hölzer und Torfarten, die auf Alaun bearbeitet werden können. S. Vogel pract. Mineralsystem S. 274. Letztere beyde können, so wie der Alaunschiefer, wenn er an Erdharze sehr reich ist, besonders in holzarmen Gegenden so geröstet werden, daß man sich ihrer, nach der von Rinmann auf der Garphütte in Nerike getroffenen Einrichtung, jedoch in besonders darzu erbaueten Oefen statt des Brennholzes

bedient,

bedient, womit man die bleyernen Siedepfannen, in welchen die Alaunlauge versotten wird, heitzet, wobey jedoch viel Alaunschiefer ungenutzt bleibt. Erdharzärmere Alaunschiefer röstet man so, daß man sie mit bereits gebrannten und ausgelaugten Schiefern schichtweise über angezündetem Reißholze oder mit Scheitholze, oder Reißholze geschichtet und aufgethürmt, durch eingebrachte und angezündete Kohlen brennt. Um die Rosthaufen werden viereckige tiefe Graben gezogen, in welche das vom Alaunerze ablaufende Wasser fließen kann. Es muß beym Rösten keine starke Flamme, wohl aber viel Schwefelgeruch aufsteigen; das starke Feuer durch zugegossenes Wasser gemäßigt, zu schwaches aber dadurch verstärkt werden, daß man Löcher in den Haufen macht, damit die Luft eindringet und das Feuer zu den noch nicht sattsam gebrannten Schiefern geleitet wird. Genug ist der Alaunschiefer und das schwarze Alaunerz gebrannt, wenn jener sich in zarte Blättchen spaltet und sich zwischen den Fingern zerreiben läßt, und wenn dieses roth geworden ist. Auch kann man es daraus erkennen, wenn etwas davon ins Wasser geworfen, selbigem sogleich einen merklichen Alaungeschmack giebt. Indessen erfordern einige Alaunerze der Art auch nach dem Brennen das Auslegen an die Luft.

Das gebrannte Erz wird, zu einem bis anderthalb Schuh hoch, in vier Ellen tiefen und breiten, ausgemauerten oder ausgedielten Gruben mit dem in den Graben der Rösthaufen gesammleten alaunhaltigen und auch mit herzugeleitetem süßen Wasser, unter mehrmal des Tages wiederholtem Umrühren mit einer starken Stange bedeckt erhalten. Das scharfe schwarze Wasser wird sodann durch eine unterwärts in der Grube, einen Schuh über dem Boden befindliche Oeffnung vermittelst eines ausgemauerten acht Zoll tiefen und weiten Kanals auf hölzerne Fässer gezapft, die im Siedehause stehen, und daraus in die tiefe und weite bleyerne Siedepfanne gebracht, wo man die Lauge, jedoch so daß die Kessel immer voll erhalten werden, so lange einsiedet, bis ein wenig davon auf kaltem Zinne oder Steine Alaun absetzt. So eingedickt wird die Lauge durch hölzerne Rinnen, nach hinweggenommenem Feuer aus der, nachher vom Schlamme wohl zu reinigenden Pfanne in viereckichte hölzerne Kasten oder Kühltonnen geleitet, täglich einigemal umgerührt und von dem sich setzenden Eisenocher, der in der Folge durch Auswaschen, Brennen, Schlemmen und Trocknen auf rothe Farbe oder rothe Kreide benutzt wird, (Rinmann Gesch. des Eisens II. 108.) gereinigt; sodann auf die Hälter, d. i. kleinere mit Steinen ausgelegte Kasten gezapft, worauf man sie entweder nach der oben S. 140. oder nach der Th. I. S. 66 u. f. angegebenen Art von vorschlagender Säure oder beygemischtem Eisenvitriol reiniget (wie denn der zu Garphütte nach Bergmann's

mann's Grundsätzen versottene Alaun so rein von Eisen als chinesischer und römischer ist); und endlich in der Pfanne zu Alaunmehl versotten und aus diesem endlich gedachtermaßen der Alaun bereitet. Uebrigens wird nicht nur das gebrannte Alaunerz gleich nach dem Brennen mehr als einmal, sondern auch nachdem es aus den Gruben herausgenommen worden und ein bis anderthalb Jahre unter freyem Himmel gelegen hat, noch ein bis zweymal auf Alaun benutzt. Man sehe Bergmann de confect. aluminis in dessen Opusc. Vol. I. p. 279—336. und Gmelin techn. Chem. §. 141—163. L.

Man findet aber auch unmetallische Erden und Steine, welche völlig erzeugten Alaun oder seine Materialien enthalten; dergleichen diejenige ist, aus welcher man in der Solfatara dieses Salz erhält. M. Wie man diese Materie auf Alaun benutzt, ist bereits Th. I. S. 69—71. gezeigt worden, daher es hier nicht erst wiederholt werden darf. R.

Zu dieser Art von natürlichem Alaun kann man auch denjenigen, den man durch das bloße Abrauchen aus gewissen mineralischen Wassern erhält, ingleichen selbst den römischen Alaun, rechnen, M. von welchem bereits Th. I. S. 71 u. f. unter einem eignen Artikel gehandelt worden ist. R.

Dieses sind also (in Vergleichung mit Th. I. S. 65—73.) die Verfahrungsarten, wodurch man den Schwefel, die Vitriole und den Alaun aus den Mineralien erhält, die dergleichen enthalten. Alle dergleichen Naturprodukte enthalten (wenn nicht bereits) eine große Menge Vitriolsäure, (doch wenigstens den Stoff hiezu, nämlich den Schwefel R.) und sie sind folglich gleichsam die großen Vorrathskammern, in welchen die Natur diese Säure absetzt, die sich, wie man sieht, allezeit mit irgend einer Substanz vereinigt, und an einen Grundtheil gebunden findet.

Bearbeitung der Erze überhaupt.

Da die Erze Gemische von metallischen, mit Schwefel und Arsenik (und andern mineralisirenden Stoffen s. oben S. 115. R.) verbundenen und überdieß mit verschiedentlich gearteten erdigten und steinigten Materien vermengte Substanzen sind, so besteht die Absicht der mit diesen zusammengesetzten Körpern zu unternehmenden Arbeit darin, daß man diese verschiedenen Materien von einander scheidet. Man gelangt hierzu durch viele Operationen, die sich auf die Eigenschaften gründen, welche wir an diesen Substanzen finden. Ich werde von diesen verschiedenen Operationen hier einen allgemeinen Begriff geben.

Anfänglich kommt es darauf an, daß man den wirklichen mineralischen Körper von den Erden und Steinen absondert, welche

welche bey dem Erze zufällig sind; und wenn diese fremden Körper in großen Massen und nicht in feinen Theilen mit dem Erze selbst innigst gemischt sind, so wird diese Absonderung oder Scheidung durch mechanische Mittel vollbracht. M. Alle die mechanischen Arbeiten, welche man mit den Erzen in der Absicht vornimmt, um sie desto nutzbarer verschmelzen zu können, werden zu dem Aufbereiten der Erze gerechnet. Die erste davon ist die Scheidung mit der Hand und durch den Scheidehammer oder Fäustel, die auch die Handscheidung der Erze oder das Erzscheiden genannt wird. Es besteht dieses nicht bloß in einem Zerstufen des derben oder reichhaltigen Erzes zu Stücken von der Größe welscher Nüsse, sondern auch in dem Loshauen der tauben Bergart, die beym Schmelzen und Ausbringen des Metalles Mühe und Kosten ohne Noth vermehren würde. Sie wird mit einer Art von Hammer auf der Scheidebank über einer steinernen oder eisernen Platte verrichtet. S. Löhneiß Bericht vom Bergwerk S. 63 u. d. nächsten Holzschnitt *a*. Um leichteres und schwereres Erz klein von einander zu scheiden, dient auch das von Alters her übliche Siebwaschen oder Durchs Sieb setzen. S. Löhneiß a. a. O. *e. L.* Man muß mit dieser Scheidung allezeit den Anfang machen, wenn diese Gang- oder Bergart nicht die Eigenschaft besitzt, ein Schmelzungsmittel für das Erz abzugeben. Wenn aber die unmetallischen Erden mit dem Erze genau vermenget sind, so muß man sie zerschlagen, und in kleine Theile verwandeln. Diese Arbeit wird vermittelst einer Maschine verrichtet, welche Stempel in Bewegung setzt, die man ein Pochwerk nennt. M. Das zu pochende Erz befindet sich in dem mit Eisenbleche beschlagenen und mit einer Unterlage von Roheisen versehenen und (am besten) geschlossenen Pochkasten, Pochsatze oder Pochtroge, und wird von den hölzernen, mit Eisenblech beschlagenen Stempeln oder Schießern zermalmet. Diese Stempel fallen wechselsweise herunter, und werden wieder an ihren Däumlingen vermittelst der an einer durch ein Wasserrad herumgedrehten Welle befindlichen Heber aufgehoben. Uebrigens geschieht das Pochen entweder trocken oder naß. Derbes oder in Steine eingesprengtes Erz wird trocken zu Stuffschlich; anderes Erz aber mit fließendem Wasser in dem Pochtroge naß zu nassem Schliche gepocht, welcher mit dem Wasser durch das, mit einem eisernen oder messingenen Gitter versehene Austrageloch des Pochtroges in die Schoßgerinne geführt wird. (S. Wallerius Elem. Metall. Sect. II. P. II. C. 3. §. 3.) Das Pochen nutzt übrigens zur Absonderung der tauben Bergart, zur bessern Verwaschung, zur Beförderung des Flusses beym Ausbringen, und zur Beförderung der Ausziehung des Metalles durch die Amalgamirung. Bey einigen Erzen ist das Pochen überflüssig, wie z. B. bey den in Sand-

Sandgestalt vorkommenden; bey andern, wie z. B. bey Silbererzen, die wenig oder nichts von Bley oder andern Metallen enthalten, und beym trocknen Pochen durch Verstieben, beym nassen durch Wegschwemmen viel verlieren würden, schädlich. Bey sehr schwefelreichen muß das Rösten, so wie bey solchen, die in harten Bergarten brechen, zur Ersparniß der Zeit und zur Schonung der Pochwerke, das Glühen und Ablöschen im Wasser vorausgehen. L. Sind hernach die Theile des Erzes schwerer, als die Theile des Steins oder der Erde, so nimmt man diese letztern durch das Waschen oder Verwaschen des gepochten Erzes in Trögen oder Kanälen, in die man Wasser laufen läßt, hinweg. M. Das Waschen wird entweder in Schlämmgraben oder auf Waschherden, welche nach der größern oder geringern Schwere des Erzes, und nach der geringern oder größern Geschwindigkeit des herzufließenden Wassers einen mehr oder weniger größern Abhang haben, verrichtet; da denn das Wasser mit dem Steinschliche (After oder Schwenzel) abfließet, der Erzschlich (Schlich) hingegen auf den Herden, und zwar in den sogenannten Planenherden, auf dem mit grobem Zwillich bedeckten Boden liegen bleibt. Die zu waschenden Erze müssen schwer und reichhaltig genug seyn, und nicht in einer allzu schweren oder zu harten Steinart brechen, weil sonst das Waschen entweder sich nicht der Mühe verlohnt, oder mit Verlust des Erzes verbunden ist. Uebrigens dient das Waschen zur bessern, geschwindern, wohlfeilern und reichern Ausschmelzung; es erspart Zeit und Kohlen, und verhütet, daß nicht zu viele Schlacken entstehen, welche die gehörige Fällung des Metalles verhindern würden. L. Es ist in Ansehung des Verwaschens der Erze vorzüglich zu merken, daß es erstlich nicht anders von Statten gehen kann, als wenn der eigene Stoff des Erzes merklich schwerer, als die fremden Materien ist. Nun findet aber oft das Gegentheil Statt, weil nicht nur der Quarz, und vornehmlich der Spath, von Natur sehr schwere Steine sind, sondern weil auch die metallischen Materien um desto leichter sind, je größer die Menge des mit ihnen verbundenen Schwefels ist.

Wenn das Erz von dieser Beschaffenheit ist, so muß man nothwendiger Weise mit seiner Röstung anfangen, um ihm den größten Theil seines Schwefels zu benehmen.

Oft sind auch die im Erze befindlichen steinigten Materien so hart, daß ihre Zerreibung viel Mühe kosten würde. In diesem Falle fängt man damit an, daß man es ganz oder zertheilt röstet, worauf man es ganz glühend in kaltes Wasser wirft, welches die Steine sogleich zerspaltet, und sie dahin bringt, daß sie sich viel leichter zu Pulver machen lassen.

Auf diese Art ist das Rösten, wovon unten ein eigener Artikel vorkommt, sehr oft die erste Operation, die man mit einem Erze vornehmen muß.

Wenn die Substanz des Erzes selbst sich gut schmelzen läßt, so kann man die jetzt erwähnten vorläufigen Operationen vermeiden, indem man gleich mit seiner Schmelzung den Anfang macht, ohne es geröstet zu haben, oder es zum wenigsten nur sehr leicht röstet. Denn zu dieser Schmelzung muß es eine gewisse Menge Schwefel bey sich behalten, welcher mit andern zugesetzten Schmelzungsmitteln zur Zerstörung oder Verschlackung einer beträchtlichen Menge der steinichten Materie des mineralischen Körpers und zur Verwandlung des Uebrigen in einen spröden und brüchigen Körper dient, der nach Beschaffenheit der Natur des Erzes Rohstein, Lech, Stein, Sporstein oder Bley- und Kupferstein (Lapis sulphureo-metallicus, crama sulphuratum metallicum. *Pierre de plomb, de cuivre; Matte.* Matt. *Metallina. Pietra di piombo, di rame.*) heißt. Dieser Rohstein ist demnach ein Mittelding zwischen dem Erz und dem Metalle, und dieses letztere befindet sich darin in die Enge und in eine kleinere Masse unnützer Materien gebracht, als es im Erze bey sich hatte. Allein da dieser Rohstein allezeit schwefligt ist, so kann das darin enthaltene Metall seine Eigenschaften nicht haben. Man muß demnach selbigen vielmals rösten, um den Schwefel davon wegzujagen, ehe man es wieder schmelzet, wenn man anders das Metall in einem vollkommnern Zustande haben will. Diese Schmelzung, welche man mit einem ungerösteten oder leicht gerösteten Erze vornimmt, heißt die Roharbeit oder das Rohschmelzen (fonte crue). M. Allein nicht nur unter vorbenannten Umständen, sondern auch bey den gediegenen Metallen, die keiner vor dem Waschen mürber zu brennenden Steinart eingemischt sind, ferner bey den verkalkten Metallen, bey den meisten Eisenerzen, die keinen Schwefel und Arsenik halten, bey den meisten Bleyerzen, und endlich bey den im Ansieden mit Bley ihr Metall leicht hergebenden reichen Gold- und Silberzen, ist die Röstung überflüssig. Ein anderes ists jedoch, wenn letztere durch Anquicken zu Gute gemacht werden sollen. L.

Man muß bey dem Verwaschen und bey dem Rösten noch bemerken, daß die Erze, in welchen sich der Arsenik, welcher weit schwerer als der Schwefel ist, und beynahe die metallische Schwere hat, in Menge befindet, gemeiniglich sehr schwer und folglich geschickt sind, sich verwaschen zu lassen, welches ein Vortheil ist. Da aber auf der andern Seite der Arsenik im Stande ist viele Metalle ganz und gar zu verflüchtigen, zu verschlacken und zu zerstören, so leiden diese Erze bey dem Rösten

und Schmelzen, wo der Arsenik viel Verlust und Abgang verursacht, Schaden. Es giebt sogar einige, die, weil sie außerdem noch andere (wenn auch nicht immer an und für sich selbst, doch während ihrer Verkalkung x.) flüchtige Metalle, z. B. Spießglas und Zink enthalten, sich fast gar nicht bearbeiten lassen, und die man aus diesem Grunde wegwirft. Man nennt sie räuberische Erze (Minerae rapaces. *Mines voraces.* Rapacious ores. *Miniere voraci.*).

Nachdem man sich durch diese vorläufigen Operationen soviel als möglich der dem Metall fremden Materien entledigt hat, so reinigt man es vollends durch mehr oder weniger wiederholte Schmelzungen, bey denen man sich solcher Zuschläge bedient, die entweder den übrigen Schwefel und Arsenik in sich zu nehmen oder die unmetallischen Erden und Steine vollends zu verglasen und zu verschlacken geschickt sind. M. Die Zuschläge oder Vorschläge, deren man sich zur Beförderung der Schmelzungen bedient, heißen Flüsse. Sie sind von verschiedener Art. Einige geben den verkalkten Metallen das Brennbare (und berauben sie des Lebensstoffes oder Oxygens); diese nennt man reducirende Vorschläge. Hierher gehört das Kohlengestiebe und selbst das Schichten der Erze mit Kohlen. Andere schmelzen mit dem Metalle zusammen, und verkörpern sich mit ihm (incorporirende Vorschläge). Hierher gehört das Bley, die Rohsteine, das Spießglas, z. B. bey dem Gießen des Goldes durch Spießglas. Die dritte Art endlich scheidet das Metall des in die Enge gebrachten Erzes von dem Vererzungsmittel und der Metallmutter oder dem Gesteine; (niederschlagende oder scheidende Flüsse) und diese müssen dem Abzuscheidenden genau angemessen werden. Hierher gehören 1) die Kalcherden. Sie erleichtern den Fluß der Eisenerze (Wallerius Elem. Metallurg. Sect. II. P. II. C. V. §. 3. exp. 9.) und der armen Kupfererze, (Brandt, Schwed. Abhandl. 1749.) und überhaupt aller Erze, die in Feldspath, Quarz und Thonarten eingemischt sind. (Wallerius a. a. O. §. 5. 6.) Sie verbinden sich auch gern mit dem Schwefel und Arsenik, und scheinen daher auch den annach rückständigen Schwefel und Arsenik niederschlagen zu können, (Gellert Probierkunst S. 119. und 121.) sind aber doch alsdenn mehr schädliche als nützliche Zuschläge, wenn diese vererzenden Substanzen bey dem Rösten nicht gehörig weggejagt worden sind, weil sie selbige binden, und weil aus Kalch und Schwefel eine erdige Schwefelleber entsteht, die den enthaltenen Rohstein noch mehr verunreiniget. (Wallerius a. a. O. §. 4. no. 1. 2.) 2) Der Flußspath erleichtert den Fluß der meisten Erze und der ihnen beygemischten Kalchsteine, Thone, Speckfteine, Asbeste und anderer unschmelzbarer Steine; Kiesel und Feldspath aber bringt er nur mit hinzugesetztem Kalche

in Fluß. (Pott, Lithogeognos. Neuer Anhang, S. 8—10.) 3) Der Quarz, welcher zwar seiner Schwerflüssigkeit wegen den Fluß nicht wohl befördern kann, (Scheffer Schwed. Abhand. 1760.) jedennoch aber mit Kalch und Schlacken gemengt, wo er noch etwas Schwefel antrifft, z. B. bey der Schmelzung eisenhaltiger Kupfererze, deswegen zugesetzt wird, daß die Schlacken mehrere Hitze annehmen, und folglich auch dünner fließen. (Wallerius a. a. O. §. 8.) 4) Die Schiefer- und Hornfelssteine; sie fließen zähe und werden allzuleicht flüssigen Erzen zugesetzt, um sie ein wenig strenger zu machen, damit sich das Metallische desto besser aus selbigen niederschlagen könne. (Ebenderselbe a. a. O. §. 9.) 5) Die Schlacken. Sie gleichen dem Glase, und befördern oft den Fluß des nämlichen Erzes, bey dessen Ausschmelzung man sie erhielt, wie z. B. die Kupferschlacken, Bleyschlacken, Eisenschlacken u. s. w. oder auch anderer Erze. 6) Der Kies. Er befördert wegen seines Schwefelgehalts bey seiner eigenen Leichtflüssigkeit auch den Fluß aller metallischen Schlacken; vorzüglich dient er bey dem Rohschmelzen des Kupfers, und zerstört das dem Kupfer beygemischte Eisen in der folgenden Röstung und Schmelzung des Rohsteins; indem er auch, in so ferne er dessen Erzeugung bewirket, Gold, Silber und Kupfer birget und in Sicherheit bringt. Durch seinen Eisengehalt, welcher im Brennen sich verkalkt, befördert er den Fluß aller Steinarten außerordentlich. L.

Da endlich die Erze oft mehrere verschiedene Metalle enthalten, so scheidet man sie zuletzt durch Arbeiten von einander, welche nach den Eigenschaften dieser Metalle eingerichtet sind, und wovon wir jetzt, so wie wir die Erze eines jeden Metalles untersuchen werden, insbesondere reden wollen. M. Wir bemerken hier bloß noch dieß, daß schon oft durch das Waschen, vornehmlich auf Stoßherden, die Erze verschiedener Metalle, z. B. Kupferkiese von Bleyerzen, vortrefflich geschieden werden können. Diese Stoßherde sind nicht sehr schief und werden von vielem Wasser Tag und Nacht überströmt, weil man sie zunächst den Pochwerken anlegt, die durch das nämliche Wasser in Bewegung gesetzt werden.

Bearbeitung der gewachsenen Gold- und Silbererze durch das Waschen und durch das Quecksilber.

Man scheidet erstlich die Erden und den Sand durch das Verwaschen mit Wasser, welches den größten Theil dessen, was nicht Gold ist, als den leichtern wegnimmt, worauf man das zweyte Waschen durch das Quecksilber unternimmt, als welches, vermöge der Eigenschaft sich als eine reguliniſche Materie mit dem Golde zu vereinigen, sich dieses Metalls bemächtiget, sich

mit ihm verquicket, und es von allen erdigten Materien, mit denen es keine Vereinigung eingehen kann, scheidet.

Man drückt hernach das mit dem Golde vermischte Quecksilber durch Leder, in welchem das Gold noch mit einem Antheil Quecksilber, den es bey sich behalten hat, verbunden zurückbleibt. Man befreyet es aber sehr leicht davon, indem man es einem gehörigen Grade von Hitze (und zwar theils der Gesundheit der Arbeiter wegen, theils um dieses Metall nicht muthwillig zu verlieren, in verschlossenen Gefäßen L.) aussetzt. Das Quecksilber zerstreuet sich, vermöge seiner Flüchtigkeit, durch die Wirkung dieser Wärme in Dünste, und das Gold bleibt seiner Feuerbeständigkeit wegen zurück.

Dieses ist der Grund von allen Operationen, wodurch man das Gold aus den reichen Goldgruben, die die Spanier in Peru besitzen, erhält. Diese Operationen geschehen durch das Waschen und durch Zerreiben und Verquicken im Großen vermöge vieler Maschinen. Wir werden uns auf ihre umständliche Beschreibung nicht einlassen, weil sie mehr die Mechanik als Chymie betreffen. Diejenigen, welche sie kennen zu lernen verlangen, können das Werk nachschlagen, welches Alonzo Barba unter dem Titel: El arte de los metales en que se ensena et verdadero beneficio de los de oro y plata par Azogue etc. Madrit. 1640. 4. hievon geschrieben hat, M. desgleichen Bergbüchlein, von der Metallen und Mineralien Ursprung, a. dem Span. übersetzt. Hamburg 1676. 8. Frankf. 1726. 8. 1739. 8. so wie auch Schlüter a. angef. O. C. 38. S. 211 ff. welcher auf der 53sten Kupfertafel eine Amalgamirmühle vorstellt. In kleinern Amalgamirmühlen kann die Münz- und Goldschmiedskrätze mit Quecksilber ausgemahlen werden. L.

Die Erze von gediegenem Silber sind weit seltener, und finden sich nicht so häufig als die vom Golde. Wenn man aber dergleichen fände, welche hierzu reichhaltig genug wären, so würde man sie durch Quecksilber auf eben die Art, wie die Erze von gediegenem Golde, bearbeiten müssen. M.

Das in andern metallischen Erzen, z. B. in Kupfererzen, enthaltene Gold, wird so wie das Silber, jedoch wenn es sehr reichlich da ist, nicht durch das Seigern, weil das Kupfer das Gold fester als das Silber hält, (s. Schlüter a. a. O. S. 489.) sondern durch das Treiben mit Bley aus dem vorher zu gut gemachten Metalle ausgebracht. Das im Sande körnerweise eingestreuete Gold kann auf die oben angegebene Art durch das Waschen und Verquicken ausgeschieden werden. Hingegen das festverwachsene und in eisenschüssigem Sande befindliche Gold kann aus dem Sande anders nicht, als nach drey- bis viermaligem

ligem Glühen und Ablöschen desselben in sehr kaltem Wasser, durch das Schmelzen mit Zusatz von doppelt so viel gekörntem Bleye und eben so viel schwarzem Flusse, unter einer Decke von Küchensalz, in einem guten hessischen Schmelztiegel bey starkem Feuer vor dem Gebläse, unter fleißigem Umrühren, bis die Schlacke dünne fließt, erhalten werden. Der auf dem Boden des Schmelztiegels befindliche Bleykönig enthält das in dem Sande enthalten gewesene Gold und Silber. Statt des Bleyes und schwarzen Flusses läßt sich auch Glötte und Kohlengestiebe gebrauchen. Man hat auf diese Art aus einem Centner verschiedener dergleichen Sandarten von 350 bis 844, ja 1000 Gran eines vollkommenen Metalles geschieden, davon der vierte, ja der dritte Theil Gold war. (S. Keir in den Anmerk. zu der englischen Uebersetzung dieses Werks Vol. III. Artikel Smelting, not. *n*. und Bergmann Anmerk. zu Scheffer's chem. Vorles. S. 454.)

Gediegenes Gold und Silber mit Quecksilber anzuquicken, wußte man zwar längst; aber Gold und Silber aus ihren Erzen zu ziehen, wagte, ungeachtet schon Dom Pedro Fernandez de Valesco mit wirklicher Holz- und Kohlenersparniß im Jahre 1576 auf einigen Mexicanischen, und 1577 auch Peruanischen Bergwerken, sich dieses Verfahrens bey armen Silbererzen bedient hatte, mit den Spaniern niemand, weil vor Scopoli jeder das Gold und Silber in Erzen für verkalkt hielt, bis endlich der Ritter Ignaz von Born, überzeugt, daß Gold und Silber auch noch in Erzen, ja selbst in Rohstein, Schwarzkupfer und Hüttenspeise, als Metall vorhanden sey, und durch Versuche im Kleinen näher unterrichtet, und zu mancher Verbesserung des Spanischen Amalgamationsverfahrens geleitet, diese Arbeit auch im Großen mit Vortheil und Ruhme durch die Herren von Ruprecht, Haidinger und Graf von Thun ausführte.

Nach seinem neuverbesserten Verfahren werden die vorher nach ihrem Gold- oder Silbergehalt genau probirten Scheideerze sowohl, als Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise, in eigentlich darzu eingerichteten Stampf- und Mühlwerken, erstere trocken oder nur leicht genetzt; letztere aber, der den Arbeitern nachtheiligen Verstäubung wegen, naß gepocht, sodann (nach sattsamer Trocknung der nassen Schliche) vermahlen und durchgesiebt. Erze, worin die Gold- und Silbertheilchen nur mit Erden und Gestein umhüllet sind, bedürfen außer dieser, Oberfläche und Berührpunkte vermehrenden Theilung, keiner weitern Vorbereitung; aber in allen den Substanzen, wo diese edlen Metalle mit Schwefel oder unedlen Metallen umgeben sind, muß noch die Röstung vorgenommen werden, wodurch der Schwefel zum Theil verjagt, zum Theil verbrannt, jene metal-

lischen

lischen Substanzen aber verkalkt werden. Bey diesen Röstungen ist der Zusatz von Koch-, vorzüglich Steinsalze, und zwar bey Erzen acht, bey Rohsteinen zehn, bey Schwarzkupfern zwölf Pfund aufs Hundert, ganz besonders nöthig und nützlich. Denn die hierbey aus dem Schwefel entstehende Vitriolsäure zerlegt das Kochsalz, und treibt dessen Säure aus, die sich mit den alkalischen Erden der Erze sowohl, als mit den unedlen Metallen zu auflöslichen Salzen verbindet, ohne Gold und Silber selbst anzugreifen. Bey der Röstung minder schwefelreicher Substanzen, z. B. der Hüttenspeise, kann, da auf die Zersezzung des Kochsalzes durch fortgesetzte Rösthitze nicht völlig zu trauen seyn dürfte, Schwefelkies oder Rohstein, und um das Zusammenballen und unvollkommene Verkalken der silberhaltigen Hüttenspeise, Schwarzkupfer, Bleyerze und Rohsteine, und aller Erze und Hüttenprodukte, die nebst Silber, Bley, Arsenik oder Spießglas enthalten, zu verhindern, vier bis zwölf Procent gebrannter Kalch mit Nutzen zugesetzt werden, so wie aus wißmuthhaltigen, silberreichen Kobalderzen erst der Wißmuth auszuseigern ist. Das mit Flammenfeuer in besondern Röstofen vorzunehmende Rösten erfordert fleißiges Umrühren und durch Erfahrung erlernte geschickte Regierung des Feuers, um weder bey zu schwachem Feuer der Ausbringung des Silbers hinderlich, noch bey zu starkem Feuer durch Abgang des Silbers nachtheilig zu werden. Dampfen, Stieben, stromähnliche Bewegung, Schwefeldampf; dann bey sehr schwefelreichen Gemengen, blaue Flamme und weißer, dicker, erstickender Rauch, hierauf bey gemäßigtem Feuer Aufschwellen, Zusammenballen, schwefel- und salzsaurer Geruch, welcher letztere zuletzt, wenn die Masse niedersinkt, und zuweilen in der herausgezogenen Probe einen phosphorescirenden Schein oder kleine den Luftfeuern ähnliche Funken beym Aufrühren versprühet, entsteht, sind die Erscheinungen, welche sich nach und nach bey diesem Rösten äußern. Die verrösteten Erze und Schliche sehen, jemehr sie vor der Röstung Schwefelkies führten, desto lichtrother; jemehr sie Erde halten, desto grauer, jemehr Kupfer- und Braunsteinkalk vorhanden, desto brauner, und jemehr bleyische Theile da sind, desto gelber oder gelbröthlicher aus. Die metallischen Gemenge erscheinen nach der Röstung und Abkühlung braun- oder dunkelgrauer, und die Rohsteine, die bleyischen ausgenommen, mehr oder weniger gesättigt roth. Das, was beym Umrühren in die Nebenkammern des Flammenröstofens verstiebt, (Fluggestiebe,) und was sich von spießglasichten, arsenikalischen und bleyischzinkischen Ofenbrüchen ansetzt, wird viertel- oder halbjährig gesammlet, und wegen des Silbergehalts auch durch Verquickung zu Gute gemacht.

Haben

Haben die verrösteten Gemenge annoch gröbere Theile oder zusammengeballte Stücken in sich, so erfordern sie ein neues Vermahlen und Durchsieben in einem besonders hierzu eingerichteten Walzsiebwerke, das durch Wasser oder durch ein Triebrad in Bewegung gesetzt wird. Das Feingemahlene wird alsdann zum Südofen gebracht, um verquickt zu werden. Je mehr es Gold und Silber, Bley oder Spießglas enthält, desto reichlichern Quecksilberzusatz erfordert es. Denn die beyden ersten Metalle fordern, wenn sie reichlich da sind, um ganz ausgezogen zu werden, viel, und Bley macht das Quecksilber matt, so wie das Spießglas schmierig; beydes aber veranlaßt unvollkommene Ausbringung und starken Quecksilberabgang. Ein bis zwey Theile Quecksilber nimmt man gemeiniglich, und so viel Wasser, als zureicht das Gemenge durchzuweichen und flüssig zu machen, ohne daß das Quecksilber sinkt, und ohne daß die zarten Erztheilchen oben aufschwimmen, ohne daß aber auch das Umrühren erschwert und an den Seitenwänden der Anquickkessel sich Rinden ansetzen; meistens mit dem Gemenge gleichviel. Zuerst wird das Röstgemenge, dann das Wasser und endlich das Quecksilber eingetragen. Die hölzernen Röhrchen, die, um in das Quecksilber recht einzugreifen, unten mit einem Kreisschnitt versehen sind, werden durch ein schon vor dem Eintragen in Gang gebrachtes Mühlwerk in so schnelle Bewegung gesetzt, daß sie in einer Minute bis sechzehnmal hin und hergehen. Die Anquickkessel sind von Kupfer, und weil vermittelst einer mäßigen Wärme die Anquickung sehr erleichtert wird, in gemauerte Oefen versenkt, und mit Deckeln verwahrt, die aber, um den Abgang des höchstens auf 90 bis 108 Grad nach Fahrenheit (50° bis 60° Reaumur) erhitzten Wassers zu ersetzen, oft abgenommen werden müssen. Nach sechs Stunden Reiben wird eine Schöpfprobe genommen und der ausgehobene Antheil Schlich nach sorgfältiger Absonderung des beygemischten Quecksilbers und Wassers auf Silber untersucht und diese Probe aller zwey Stunden so lange wiederholt, bis man findet, daß alles hinlänglich ausgezogen worden ist; welches binnen 8 bis 15 Stunden geschieht. Hierauf werden die Kessel nachdem eine Stunde vorher das Feuer ausgegangen und das Gemenge mit warmen Wasser verdünnt worden, ausgehoben und in einen großen Kessel ausgeleert, welcher sodann wohl bedeckt zur Waschmaschine gefahren wird. Hier werden die verquickten und mit Wasser vermischten Gemenge in einen Bottich gebracht und vermittelst eines neuen Umtreibens und Rührens in solcher Bewegung erhalten, daß sich der schwerere Quickbrey zu Boden setzen und von dem obenschwebenden erschöpften leichtern Erzmehle absondern kann. Diesem Setzen ist die kegelförmige Gestalt des Waschbottichs förderlich. In dem Boden des

Bottichs

Bottichs ist eine senkrechte aus Glockenspeise gegossene Wendpipe angebracht, die mit einem Wendeschlüssel versehen ist. Sie wird geschlossen, mit zwölf bis funfzehn Pfund Quecksilber gefüllt und dadurch zugleich in ihrer Mündung überdeckt, damit sich kein Schlich einsetzen könne, den man, wenn er sich ja eingeschlichen hat, mit einer Räumnadel sorgfältig wegbringen muß. Wenn alle zehn Kessel, deren jeder zwey Centner von dem anzuquickenden Schliche außer dem Wasser und Quecksilber enthält, in den Bottich nach und nach ausgeleert worden sind, so wird das Quecksilber und der Quickbrey aus der mit ihrem Wendeschlüssel geöffneten Pipe durch einen hölzernen, mit einem ledernen Schlauche versehenen Trichter in ein untergesetztes, und um das Versprützen des Quecksilbers und Quickbreyes zu verhüten, etwas Wasser enthaltendes hölzernes Faß, jedoch nur so weit, daß die Wendpipe noch immer in ihrer Mündung mit Quickbrey im Bottiche bedeckt bleibt, herausgelassen, um bey der nächsten Arbeit vom Schliche nicht verstopft zu werden.

An der Seite des Bottichs sind Ablaßzapfen oder Seitenröhren angebracht, welche während dem Verwaschen des verquickten Gemenges durch eine Decklutte oder Gehäuse zugemacht, nach Ablauf des Quickbreyes aber, von oben nach unten zu, einer nach dem andern geöffnet werden, damit das erschöpfte trübe Gemenge in die anstoßenden Rinnen ablaufen und längs selbigen durch Löcher in die dazu vorgerichteten Schlammsümpfe abfließen kann. Jeder Schlammsumpf hält achtzig Centner. Wenn er gefüllt ist, werden seine Löcher im Rinnwerke zugestopft und dafür die andern Löcher in den Rinnen geöffnet, welche zum zweyten Sumpfe führen. Ist auch dieser gefüllt, so verfährt man in Rücksicht des dritten und letzten Schlammsumpfes auf ähnliche Art. Aus diesen Schlammsümpfen wird die feinere Trübe durch Zapfenlöcher in eine Querlutte (hölzerne Querröhre) abgelassen und dadurch in den letzten Schlammsumpf geleitet, welcher mit fünf bis sechs in die Queere gegen einander gestellten Abtheilungen versehen ist, an deren Flächen sich die Trübe oft brechen und langsam abstoßen muß, und so mit Absetzung aller zarten eingemischten Theilchen, so rein als möglich zur wilden Fluth komme. Sieht die in die Querlutte abfließende Trübe grün aus, so hält sie viel Kupfer und dieses kann in einem dazu bereiteten Sumpfe, wie aus den Cämentwassern, durch Eisen gefällt werden.

Nach Verwaschung von vierzig Kesseln, welche wenigstens drey Sümpfe erfordern, damit Tag für Tag einer ausgestochen, aus dem andern die Rückstände oder Bodensätze weggeschafft und der dritte durch Zufluß der Trübe gefüllt werden kann, wird auch der gröbste Rückstand, der in dem mit Wasser gänzlich zu

reinigen-

reinigenden Waschbottich geblieben ist, durch die in der Mitte von seinem Boden befindliche Wendpipe ausgeschlemmt und, um das etwa noch beygemischte Quecksilber und Quickbrey zu gewinnen, in einer kleinen Waschbütte, oder auch durch Menschenhände, verwaschen. Alle Rückstände aber müssen noch auf Silber geprüft und, wenn sie noch dergleichen enthalten, nicht weggeworfen, sondern durch Waschen auf Stoßherden von dem bloß Erdigen gereinigt, und entweder feiner vermahlen oder dem Röstgemenge zugesetzt, oder auch beym Rohschmelzen als haltige Zuschläge gebraucht und so noch zu Gute gemacht werden.

Aus dem obgedachten hölzernen Fasse wird das haltige Quecksilber mit kleinen kupfernen Kesseln, welche mit Handhaben versehen sind, geschöpft, und von dem obenschwimmenden Schlich durch einen nassen Schwamm gereinigt, auf den Preßkasten gebracht, auf dessen runder Oeffnung ein eiserner Ring aufliegt, an welchen ein leinener aus Drillich zusammengenäheter Sack befestigt ist. Durch diesen Sack, welcher mit Wasser angefeuchtet wird, geht das Quecksilber theils von selbst, theils mit Händen gepreßt, bis auf einen sehr geringen Silberrückhalt, rein heraus und hinterläßt die Quickkugel oder den Quickbrey, der um desto weißer ausfällt, je weniger Kupfer und Bley er enthält und um desto reiner von überflüssigem Quecksilber ist, je mehr er rauscht und knirscht, und den man, falls er noch Schlich enthalten sollte, durch hinzugegossenes Quecksilber verdünnt und von dem nun obenschwimmenden Schliche auf obgedachte Art reiniget. Das durchgepreßte Quecksilber wird zum neuen Anquicken geschöpft und verwendet. Die Quickkugeln aber, die immer gegen einen Theil des edlen Metalles sechs Theile Quecksilber halten, müssen, um das Quecksilber ohne Verlust wieder zu liefern, durchglühet werden. Dieses Durchglühen ist eine Art von Seigerung und wird in eisernen Glühetiegeln verrichtet, davon der unterste in dem unterm Glühherde befindlichen mit immer frischen Wasser gefüllten Rinnwerke bis zur Hälfte versenkt ist und ein Gestelle trägt, an dessen über ihn hervorragender Säule drey über einander horizontal gelegte, mit Leinwand bedeckte und mit den an der Luft erhärteten Quickbreykugeln zu beladende Durchschlagebleche angebracht worden, der obere Tiegel aber umgestürzt auf die genau passende Mündung des untern eingefalzt und verklebt wird. Wenn nun bey mäßiger Feurung das Klebewerk die Nacht über hinlänglich getrocknet und die etwa entstandenen Risse wieder frisch verkittet sind, so wird an der Vorderseite des Herds eine, die Höhe der Decktiegel übersteigende und mit Luftzügen in der Gegend der Tiegel wohlversehene Mauer aufgeführt und der innere Raum des ins Gevierte geschlossenen Herds bis über die

Tiegel

Digitized by Google

Tiegel mit Kohlen gefüllt, Feuer gegeben und fünf bis sechs Stunden unterhalten, und so das sich entwickelnde Quecksilber in dem untern Kühltiegel gesammlet, die von ihm gereinigten Metalle aber, welche auf der zu Zunder verbrannten Leinwand liegen bleiben, nach erfolgter Abkühlung, abgetragener Vordermauer, hinweggeräumten Kohlen, abgehobenen Decktiegeln, und herausgenommenen Gestelle, abgenommen.

Bloß kupferhaltiges Silber kann sogleich nach dem Einschmelzen zu Stangen in die Münze geliefert werden; hält es aber zugleich Gold oder auch Bley, so wird es zuvor abgetrieben. Das ein Jahr lang gebrauchte und endlich mattgewordene Quecksilber wird in großen eisernen Retorten einmal überdestillirt und dessen Rückstand ebenfalls abgetrieben.

Außer der heißen Verquickung versuchte von Born, um den Aufwand der kupfernen Kessel, der Südofen, des Brennholzes und mancher Verrichtungen zu ersparen, und solche Gold- und Silberamalgame zu erhalten, welche des Feinbrennens und Abtreibens nicht bedürfen, auch die kalte, die in hölzernen Gefäßen besser und schneller als in kupfernen Kesseln, jedoch mit mehrerm Verluste des Quecksilbers erfolgte, den theils mechanische Ursachen, z. B. die mehrern Leisten in den hölzernen Gefäßen, das schnelle Umtreiben und die unzureichende Verdünnung, theils chymische, nämlich die Erzeugung eines röthlichgrauen, sich an die Seitenwände anlegenden Schaumes veranlasseten, der nach dem Trocknen destillirt, außer Silber und Quecksilber auch salzgesäuertes Eisen und Quecksilbersublimat gab, der, wenn er auch in kupfernen Gefäßen sich bilden wollte, dennoch sogleich durch das Kupfer selbst wieder zerstört wird und in hölzernen durch zugesetzten Kalk oder Eisen gehindert werden kann. Seit diesen ersten Versuchen sind, wie man hört, weit mehrere Verbesserungen bey dem kalten Amalgamationsverfahren angebracht worden, die es in kurzem als das Vortheilhafteste empfehlen müssen.

Es werden auch die auf ihren Gold- und Silbergehalt genau geprüften Rückstände, wenn sie zu grob sind, durch nachmaliges Mahlen und Rösten mit Kochsalze feiner und durch Verwaschen haltiger; die von Schmelzkupfer und Rohsteine aber durch Verschmelzen gargemacht. Uebrigens ist der Vortheil, den diese selbst für Spanier neue Anstalt, von der, der ausführlichen Beschreibung und des Maschinenwerks wegen, von Borns Schrift: Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze u. s. w. Wien, 1786. 4. selbst nachzulesen und die Kupfertafel nachzusehen sind, vor dem Ausschmelzen und Seigern so unverkennbar, daß sie die Aufmerksamkeit fast aller bergbauenden Nationen erregt hat. L.

Schmel-

Digitized by Google

Schmelzung der Silbererze.

Da das Silber sogar in seinen eigenen Erzen allezeit mit einigen andern Metallen, von welchen man es scheiden will, vereiniget ist, so vermischt man das Silbererz, nachdem es gut geröstet worden ist, mit einer größern oder geringern Menge Bley, um es zu schmelzen.

Das Bley leistet bey der Schmelzung auf das Gold und Silber eben die Wirkung, welche das Quecksilber durch seine natürliche Flüssigkeit auf die gedachten Metalle macht; es vereiniget sich nämlich mit ihnen, und scheidet sie von den unmetallischen Materien, welche, weil sie leichter sind, allezeit auf die Oberfläche steigen. Allein dieses Metall hat vor dem Quecksilber einen sehr beträchtlichen Vortheil, welcher darin besteht, daß es bey seiner Verglasung die Verglasung aller metallischen Substanzen, die kein Gold und Silber sind, bewirkt; woraus denn folgt, daß, wenn man das Gold und das Silber durch das Quecksilber erhalten hat, selbige immer noch durch die Beymischung der andern mit ihnen verbundenen metallischen Materien verändert bleiben, da sie hingegen, wenn sie durch die Schmelzung und Verschlackung mit dem Bley ausgeschieden sind, sich in ihrem reinen Zustande befinden, und mit nichts anders, als etwa unter sich, vereiniget seyn können.

So wie das Bley, in welches man das Gold und Silber aus einem Erze gebracht hat, durch die Wirkung des Feuers sich selbst und mit sich zugleich die andern metallischen Materien verschlacket, so scheidet es sich von den edlern Metallen, und nimmt alle die andern mit sich auf die Oberfläche. Daselbst trifft es die unmetallischen Materien an, die es gleichfalls verglaset, und in eine vollkommene und flüssige, kurz in eine solche Schlacke verwandelt, wie sie seyn muß, wenn alles, was diese Schlacken von edlem Metalle enthalten, daraus völlig herausfließen soll.

Wenn man sich auf diese Art durch die Verschlackung mit dem Bley der fremdartigen Materien entlediget hat, so reiniget man vollends den metallischen Satz, welcher noch Bley enthält, durch die gewöhnliche Operation des Abtreibens.

Die allgemeine Regel zur Schmelzung und Verschlackung (Ansieden) des Silbererzes mit dem Bleye ist diese, daß man eine um desto größere Menge des gedachten Metalles dem Erze zusetzt, je mehrere Materien zu verschlacken, und je streng- und schwerflüssiger dieselben sind. Die Silbererze, oder die Erze, die man auf Silber bearbeitet, werden oft durch Eisenerden, kiesichte Metalle oder Kobalde u. dergl. m., welche mehr oder weniger einer unmetallischen, sehr feinen und sehr strengflüssigen Erde enthalten, strengflüssig gemacht; in welchem Falle man

man die Menge des Bleyes beträchtlich zu vermehren genöthiget wird.

Die Menge Bley, die man gemeiniglich dem schmelzbaren Silbererze, worin nicht bereits Bley enthalten ist, zusetzt, beträgt acht Theile Bley gegen einen Theil Erz. Wenn man aber mit einem strengflüssigern Erze zu thun hat, so ist man gehalten zwölf und mehr Theile Bley, Bleyglas (oder vielmehr Glötte) und Schmelzungsmittel zuzusetzen, dergleichen der weiße oder schwarze Fluß ist, denen jedoch der Borax und das Kohlengestiebe vorzuziehen sind, weil die alkalischen Flüsse eine Schwefelleber machen.

Es ist zu merken, daß die Zusätze von den salinischen Flüssen wegen ihrer Kostbarkeit sich nur bey Arbeiten im Kleinen, (d. h. bloß bey dem Probiren x.) gebrauchen lassen; bey den Operationen im Großen, wovon wir jetzt reden wollen, wendet man statt derselben Glasgalle, schmelzbare Schlacken (z. B. Eisenfrischschlacke), Flußspath, Kalk und andere dergleichen Materien an, welche so wenig als möglich kosten müssen.

Die größte Menge des Silbers, das eine Handelswaare ist, wird nicht aus den eigenen Erzen dieses Metalles, welche selten sind, sondern aus Bley- und sogar Kupfererzen, die mehr oder weniger reich an Silber sind, erhalten. Um von der Art, wie man diese Gattungen von Erzen behandelt, und durch die Arbeiten im Großen das Silber daraus zieht, sich einen Begriff zu machen, wollen wir jetzt hier kürzlich, nach Schlüter's Unterricht, die Nutzung des Rammelsberger Erzes beysetzen, als welches, wie wir bereits gedacht haben, viele Arten verschiedener Metalle, besonders aber Bley und Silber bey sich führt.

Wenn dieses Erz durch ein dreymaliges sehr langes Rösten (S. Schlüter a. a. O. Cap. 21. S. 154 ff.) so viel als möglich von seinem Schwefel frey gemacht worden ist, so schmelzt man es auf dem Unterharze in einer besondern Art von Ofen, den man den Schmelzofen über den Tiegel (Fourneau à fondre sur case) nennt. (S. Schlüter a. a. O. Cap. 8. S. 57 u. f. und die Kupfertafel No. XX.) Das Mauerwerk dieses Ofens besteht aus groben und dicken, aber strengflüssigen und durch Lehm mit einander verbundenen Schiefern. Er ist im Lichten viertehalbe Schuh lang, hinten an der Form zwey Schuh und vorne an der Vorwand nur einen Schuh breit. Seine Höhe beträgt neun Schuh acht Zoll. Er hat unter der Erde einen gemauerten Grund, in welchem Canäle (Abzuchten) zum Abfließen der Feuchtigkeit angebracht worden sind. Diese Canäle sind mit Steinen besetzt, welche man Decksteine (pierres de couvercle) nennt. Der darüber errichtete Tiegel (Case) ist äußerlich aus Mauersteinen, welche inwendig mit Schichten von Lehm, durchsiebtem

siebtem Erze und Vitriolklein bekleidet sind, und innerlich aus einer Schicht von geschlagenem Kohlengestiebe, das man leichtes Gestübbe (brasque legere) nennt, gebauet. Die Vorwand dieses Ofens (chemise) ist nicht so dick als die andern. Die Hintermauer (mur mitoyen) ist durchbohrt, um die Röhren von zwey großen hölzernen Blasbälgen durchzulassen. M. Scopoli bemerkt noch überdieß sehr richtig, daß die vortheilhafte Beschickung eines solchen Schmelzofens mancherley Vorsicht verlange und sich ein Unterschied in der Beschickung eines neuen und eines bereits in Arbeit gewesenen Ofens finde. Die Kürze der Zeit, in welcher er wieder zugerichtet werden muß, erfordert, daß die Rückstände der Schmelzung noch glühend herausgenommen, daß Rohstein und Bleykörner durch Verwaschen vom Gestiebe geschieden, daß genugsames leichtes Gestiebe zur Errichtung eines neuen Herdes vorhanden sey, daß es genug getrocknet, befestigt und der Herd hinlänglich abschüssig, auch der Ort, wo der Roh- oder Bleystein herausgehen soll und alles übrige am Ofen, auch die Zeit des Anblasens, die Menge der aufzugebenden Kohlen u. s. w. nach Maßgabe des zu verschmelzenden Erzes eingerichtet werde. L.

Wenn der Ofen also zugerichtet ist, so thut man in den Schacht (creux ou creuset) Kohlen, die man anzündet, und unterhält, ehe man die zu schmelzende Materie einträgt, drey Stunden lang Feuer. M. Auf die glühendgemachten Kohlen wird kleingepochtes Kohlengestiebe ohne Lehm geschüttet, und so der Ofen zugemacht. S. Schlüter a. a. O. Cap. 40. §. 2. S. 222. L. Man trägt hernach diese Materie ein, die kein reines Erz, sondern eine Vermischung desselben mit vielen andern Substanzen ist, die alle einigen Vortheil gewähren können. Diese Vermischung ist für eine Schicht (journée) oder für eine achtzehn Stunden dauernde Schmelzung, 1) zwanzig Scherben oder Maß gut geröstetes Rammelsberger Erz. Der Scherben ist ein Maß, welches im Lichten zwey Schuh fünf Zoll lang, einen Schuh sieben Zoll breit, und anderthalb Zoll über einen Schuh tief ist, und welches zwey und dreyßig Centner Cöllnisch Gewicht, den Centner zu hundert und drey und zwanzig Pfund gerechnet, beträgt. S. Schlüter a. a. O. S. 225 u. f. 2) Sechs Scherben Schlacken, welche von der Schmelzung des Erzes von dem Oberharze kommen. Sie sind strengflüssig, und die Arbeiter nennen sie kalte Schlacken. M. Scopoli bemerkt, daß diese Schlacken im Centner zwanzig Pfund Bley enthalten, (Siehe auch Schlüter a. a. O. S. 226.) und daß bey dem ersten Schmelzen, welches schon für sich langsam und schwer ist, nicht die Schlacken von der ersten Schmelzung, die sehr unrein, strengflüssig und silberleer sind, sondern die reinern und silberhaltigern Schlacken von der zweyten und dritten Schmelzung mit

mit dem Vortheil zugesetzt werden, daß auch deren Silbergehalt mit ausgebracht werden kann; dahingegen die Schlacken der ersten Schmelzung durch ihre Strengflüssigkeit die Arbeit verlängern und verursachen würden, daß sehr viel Silber in die Schlacken mit übergienge. L. 3) Zwey Scherben Knobben, welches unreine, noch bley- und silberhaltige Schlacken sind, die man vor diesem als abgenützt weggeworfen hat, und von armen Wittwen und Kindern sammlen läßt. M. In Ermangelung der letztern bedient man sich solcher Schlacken, die aus der letzten Arbeit gefallen und nicht mehr schmelzwürdig sind. R. Man setzt noch überdieß viele Materien zu, welche Bley und auch Silber enthalten, z. B. Teste (cendrées), die bey dem Feinbrennen gedient haben, oder Herd, gelbe Krätze, oder Krätze von Bley, unreine Bleyglötte und Abstrich, oder die Stücken, die man aus dem Ofen von der vorigen Schmelzung erhalten hat, damit keine andern Ueberbleibsel, als die Stücken von der letztern Schicht gefunden werden.

Alle diese mit einander vermischten Materien werden wechselsweise mit Scherben Kohlen in den Ofen geschüttet, (oder in der Hüttensprache zu reden, gesetzt) worauf man die Schmelzung vermittelst der Blasebälge anfängt, und so wie selbige vor sich geht, geht das Bley durch das leichte Gestübbe, und fällt in den Tiegel, in welchem es sich ohne zu verbrennen unter dem Kohlengestübbe erhält. M. Aus diesem Grunde wird diese Art zu schmelzen von Schlütern a. a. O. S. 22. das Schmelzen auf dem leichten Gestübbe genannt. L. Die Schlacken hingegen, welche nicht so schwer und nicht so flüssig sind, bleiben auf dem Herde, von dem man sie von Zeit zu Zeit mit eisernen Kellen hinwegnimmt (auskellet), damit sie dem Werke (oeuvre), das ist, dem silberhaltigen Bleye den Durchgang nicht benehmen. Man fährt auf diese Weise, so wie die Schmelzung geschieht, fort, neue Materien und Kohlen hinzuzusetzen, bis man die ganze Schicht, d. i. die ganze Menge des Erzes, das zu einer Schmelzung bestimmt ist, zugesetzt (oder durchgesetzt) hat.

Bey dieser Arbeit, welche sehr weitläuftig ist, sind viel wichtige Umstände zu bemerken. Erstlich die Beymischung der Materien, aus welchen man noch etwas Bley und Silber, welches, wenn man sie nicht zu dieser Schmelzung nähme, verloren gehen würde, erhalten kann: eine Beymischung, die nicht allein diesen Vortheil gewährt, sondern auch die Schmelzung des Rammelsberger Erzes gemäßigter macht, als welches, so gut es auch immer geröstet worden ist, noch genug Schwefel und Eisen, das aus den ihm beygemischten Kiesen kommt, enthält, um zu heiß und zu schmelzbar, oder zu flüssig (heißgrätig) zu werden, so daß man ohne dieses nichts als einen wirklichen Rohstein

Rohstein erhalten würde. Man ist sogar ungeachtet dieser Zusätze gehalten, die Schmelzung nicht zu heftig zu betreiben, um ihnen Zeit zu lassen, daß sie sich mit dem Erze gut vermischen können, welches außerdem zuerst fließen und ganz allein herauslaufen würde. Zweytens, die Schmelzung des Erzes zwischen den Kohlen, welche in den meisten Schmelzhütten und fast bey allen Erzen gebräuchlich ist, ist eine vortreffliche Art, deren vornehmster Vortheil die Ersparniß der Brennmaterialien ist. Die Wirkung der glühenden Kohlen, welche das Erz unmittelbar trifft, giebt zu gleicher Zeit, da sie selbiges geschwinder schmelzt, dem Metalle auch das Brennbare, das es, um zu seiner Vollkommenheit zu gelangen, nöthig hat, (d. h. das Brennmaterial vertritt zugleich die Stelle des Reducirmittels X.).

Wir haben bey Gelegenheit der Vitriole, die man aus dem Rammelsberger Erze nach seiner ersten Röstung erhält, gemeldet, daß man aus selbigem auch einen weißen Vitriol, den man zu Goslar bereitet, und welcher Zink zum Grunde hat, überkömmt. Dieses beweist, daß dieses Erz eine gewisse Menge von gedachtem Metalle enthalte. Da die Schmelzung dieses Erzes in einem Lande geschieht, wo man es sehr wohl versteht, alles, was ein Erz nur geben kann, zu nutzen: so sammlet man auch bey dieser Schmelzung den Zink und die Cadmie, (Ofengalmey, galmeyischen Ofenbruch,) und zwar auf folgende Weise.

Wenn der Ofen zur Schmelzung erzähltermaßen eingerichtet worden ist, so muß man ihn, ehe man die Schmelzung anfängt, von vorne vermachen.

Man setzt erstlich einen Sandstein, den man drey Zoll hoch aufrichtet; dieser Stein ist so lang, als der Ofen breit ist, und seine Höhe ist mit der Forme (trou de la tuyere) wagrecht. Man vermacht die beyden Seiten des Ofens inwendig und auswendig mit Lehm. Auf diesen Stein bringt man die Schicht (assiette) von Zink auf folgende Weise. Man nimmt einen platten Schieferstein oder eine Art Schiefer, welche so lang, als der Ofen breit ist, und selbst eine Breite von acht Zoll besitzt. Man legt selbigen auf den erwähnten Sandstein dergestalt, daß er beträchtlich nach dem Vordertheile des Ofens zu hängt, und unterwärts den Sandstein genau berührt. Man befestigt ihn mit Lehm, und thut auch dergleichen Erde auf die Zinkschicht. Nachdem man auf die Schicht, welche den Zink aufnehmen soll, zwey kleine runde Kohlen gethan, so legt man den Stein, welcher Zinkstein genennt wird, darüber. Er ist ungefähr anderthalb Schuh lang, und verschließt einen Theil der Vorwand des Ofens. Man macht ihn ebenfalls auf beyden Seiten mit Lehm fest, und thut eben dergleichen Erde darunter zwischen die beyden Kohlen, welche verhindert, daß dieser Stein die Zinkschicht nicht berührt.

Den untersten Theil des Steins verstopft man nur leicht, damit der Schmelzer diesen Ort öffnen, und den Zink da herauslaufen lassen könne. Man macht auf diese Art den Zinkstuhl, um dieses Metall im Flusse aufzuhalten, welches sonst in dem Ofen nieder in das Geschmolzne fallen, und daselbst, anstatt sich während der Schmelzung auf dem Zinkstuhle, wo er vor dem Gebläse und folglich vor der allzugroßen Hitze sicher ist, zu sammlen, verbrennen würde.

Wenn man die ganze Schicht in den Ofen getragen hat, so fährt man fort zu blasen, bis sich die Materie darin gesenkt hat. Wenn der Ofen etwa halb leer ist, so schöpfet man die Schlacken, damit die folgenden einige Zeit auf dem Herde stehen können. Sobald die Schlacken daselbst in etwas verkaltet und fest geworden sind, so legt man ganz nahe bey dem Ofen ein Paar Schaufeln von Schlackenklein, das angefeuchtet worden ist, oder Sand; man schlägt sie mit der Schaufel dicht; und endlich macht man den Zinkstuhl auf, und stößt an den Zinkstein, damit der Zink herauslaufe. Sobald der reinste Zink herausgelaufen ist, so besprengt man ihn mit Wasser, und nimmt ihn weg; hierauf wird der ganze Zinkstein völlig losgemacht, (damit er nicht herunterfalle, ein Stiel dagegen gelegt, L.) und fortgefahren gelinde daran zu klopfen, damit die kleinen Zinkkörner, welche in den Kohlen zerstreuet sind, auch herabfallen können. Wenn dieses vorbey ist, so nimmt man den gedachten Stein ganz und gar weg, und sondert den Zink, der noch an der Kohle hängt, mit einem Eisen (Löseisen) ab. Wenn dieser Zink gereiniget worden ist, so schmelzt man ihn wieder mit dem zuerst herausgelaufenen, und gießt ihn in runde Stücken. Die Ursache, warum man den Zink wegnimmt, ehe der Ofen ganz ledig geblasen, ist diese, weil er, wenn man ihn so lange, bis die Kohle auf dem Zinkstuhle verbrannt wäre, da lassen wollte, verbrennen, und man nur wenig von selbigem erhalten würde. Nachdem man auf diese Art den Zink hinweggenommen hat, so vollendet man die Schmelzung, indem man bis zu Ende bläset.

Der Zink scheidet sich demnach aus dem Rammelsberger Erze, und findet sich nicht mit dem Werke oder silberhaltigen Bley in dem Tiegel vermischt, weil er als ein flüchtiges Metall die Wirkung des Feuerherdes nicht aushalten kann, ohne sich in Dämpfe zu erheben, die an dem Orte, welcher am wenigsten heiß ist, das ist, an den Steinen, welche man für ihn mit Fleiß zubereitet hat, und welche, da sie weit dünner, als die andern Wände des Ofens sind, von der äußern Luft beständig abgekühlet werden, sich verdichten.

Man erhält auch in diesem Ofen, und nach der Schmelzung des Rammelsberger Erzes den Ofengalmey, (cadmia forna-

fornaceum). Dieses Erz besteht aus Schwefel- und Eisenkiesen, aus einem wirklich silberhaltigen Bleyerze, und einer sehr harten und sehr derben Materie, welche aus dem Dunkelgrauen ins Braune fällt. Allem Ansehen nach, ist es eine Art von Calamint oder Galmey, von welchem man weiß, daß er ein Zinkerz ist. Man sondert diese Materien weder um sie zu rösten, noch um sie zu schmelzen ab, folglich findet sich in allen Theilen des gerösteten Erzes Zink, und man würde weit mehr davon erhalten, als man wirklich erhält, wenn sich dieses Metall nicht so leicht entzündete. Was man davon rettet, kommt hinter der Vorwand, welche erwähntermaßen eine Art Schiefer ist, den die Arbeiter Stahlstein nennen, in Fluß. Derjenige Antheil dieses Metalles aber, welcher in der Mitte des Ofens hinten bey der Brandmauer und auf beyden Seiten niederfällt, wird bey der größten Hitze, die es daselbst leidet, verbrannt, und sein Rauch oder seine Blumen, welche sich von allen Seiten an die Wände des Ofens anlegen, kommen daselbst halb in Fluß. Dieses macht die Materie so hart und so dick, daß man sie nach der Schmelzung von vier oder höchstens sechs Schichten von dem Ofen wegnehmen muß. Das, was sich zu oberst an die Steinwand angelegt hat, ist das Beste und Reinste; das Uebrige ist durch die Beymischung eines Antheils Bley, den es mit sich in die Höhe gerissen, und der seiner Seits durch seine Schwere und Feuerbeständigkeit das höhere Auffsteigen verhindert hat, verändert; wie denn auch diese Art Ofengalmey zur Bereitung eines geschmeidigen Messings nicht gebraucht werden kann. M. Wenn inzwischen einige sagen, daß aus dem Ofengalmey gutes Messing gemacht werden könne, andere aber solches läugnen: so ist bey beyden Meinungen nicht sogleich auf etwas widersprechendes zu denken. Schlüter (S. 235 u. f.) erinnert, daß derjenige Galmey, welcher etwas grünlich aussieht, und grüner oder frischer Galmey genannt wird, zum Messingmachen nichts taugt, weil er Bley enthält; hingegen merkt er auch an, daß der Galmey, welcher sich in den alten Schlackenhallen befindet, und vor gar alten Zeiten mit den Schlacken weggeschüttet worden, und weißlich sieht, zum Messingmachen wohl gebraucht werden kann, indem man vor alten Zeiten nicht so viel Bleyzusätze gebraucht hätte; daher der Zink reiner und besser seyn konnte. P.

Fast aller Zink und Ofengalmey, den man in Frankreich hat, ist aus dem Rammelsberger Erze nach dem eben beschriebenen Verfahren erhalten worden, und er ist folglich keineswegs das Product eines reinen Zinkerzes oder des Galmeyes, den man niemals in dieser Absicht mit Fleiß schmelzet. Bis zu den Zeiten Marggraf's war, ungeachtet der sichern Kenntniß von dem reichlichen Zinkgehalte dieses Steins und seiner Nutzung

zur Bereitung des Meßings, das gehörige Verfahren den Zink unmittelbar daraus zu erhalten, unbekannt, weil dieser Stein mit Flüssen durch die Schmelzung so wie andere Erze bearbeitet, keinen Zink gab. Dieses rührt eines Theils von der strengflüssigen Eigenschaft der in dem Galmey befindlichen Erde, die nur durch ein sehr heftiges Feuer in Fluß gebracht werden kann, und andern Theils vorzüglich von der Flüchtigkeit und Verbrennlichkeit des Zinks her, welcher, dieser Ursachen wegen, sich nicht so, wie die Metalle, unter den Schlacken auf dem Boden des Schmelztiegels als ein metallischer Satz sammeln kann.

Marggraf hat diesen Unbequemlichkeiten dadurch abgeholfen, daß er den mit Kohlen vermischten Galmey durch die Destillation in einer Retorte, an welche er eine Vorlage, darin Wasser vorgeschlagen ist, legt, und folglich in verschlossenen Gefäßen bearbeitet, wo sich der Zink wirklich vermittelst einer sehr starken Hitze in metallischer Gestalt und ohne zu verbrennen sublimirt. Auf eben diese Art ist es ihm gelungen die Zinkblumen, den Ofenbruch, die Tutia, die auch eine Art von Ofenbruch ist, kurz aus allen zinkhaltigen Materien reguliniscen Zink zu bereiten. (S. Marggraf's chym. Schrift. Th. I. S. 263 u. f.) Man sieht aber wohl, daß dergleichen Operationen mehr zu Beweisen der chymischen Theorie dienen, als zum Gebrauch der Arbeiten im Großen angewendet werden können. Obwohl auch andrerseits Marggraf erinnert, daß, wenn an manchen Orten die Schmelzarbeiten sowohl als die Structur der Oefen anders eingerichtet würden, vom Zink noch mehr erhalten werden könnte. P. Daß die Blende, der Galmey und der weiße Vitriol Zink enthalten, war bereits 1735 dem schwedischen Chymisten, Brandt, und die Art mit Kohlengestiebe den Zink durch die Destillirung daraus zu erhalten, dem schwedischen Bergrath von Swab bekannt. Letzterer richtete im Jahr 1738 im Luna Kirchspiel ein Werk dieser Art auf, welches aber wieder eingegangen ist. S. Bergmann Anmerk. zu Scheffer's chem. Vorlesungen, S. 610 f. Das Erz war eine Art von Blende; sie wurde, weil sie Schwefel hielt, geröstet, und nach ihrer Pulverung mit Kohlengestiebe vermischt, sodann in eisernen oder steinernen Retorten der Zink aus selbiger destillirt. Keir, der englische Uebersetzer, gedenkt in der Anmerkung zu dieser Stelle eines zu Bristol errichteten Werkes, wo man den Zink durch eine nach unterwärts gehende Destillirung gewinnt. L. Marggraf hat außerdem noch bemerkt, daß der durch sein Verfahren erhaltene Zink weniger spröde als der ist, den man durch die Schmelzung der Erze erhält, welches theils daher kommen kann, weil er reiner ist, theils auch weil er vollständiger reducirt ist.

Nach

Nach dieser Beschreibung, die wir jetzt von der Arbeit, wodurch man den Zink und den Ofenbruch im Großen erhält, gemacht haben, und anderswo wegen der nothwendigen Verbindung, in der sie mit der Schmelzung des Rammelsberger Erzes steht, nicht leicht würden haben vortragen können, wollen wir die andern Operationen bey diesem Erze zu betrachten fortfahren, und zu der fernern Bearbeitung unsers Rammelsberger Erzes im Großen, nämlich zu dem Treiben (s. Schlüter a. a. O. S. 322 u. f.) zurückkehren, vermittelst dessen man das Silber und Bley, die mit einander vermischt sind, und das sogenannte Werk ausmachen, von einander scheidet.

Diese Operation ist von dem Kupelliren oder Feinbrennen zur Probe im Kleinen vorzüglich darin unterschieden, daß in diesem letztern alle Bleyglötte von der Kapelle eingesogen wird, anstatt daß man in der ersten den größten Theil dieser Glötte hinwegnimmt.

Das Treiben des Rammelsberger Werks im Großen geschieht in einem Ofen, den man den Reverberirofen (Treibofen) (S. Schlüter a. a. O. Cap. 14. §. 5. S. 120. und die Abbildung davon No. 45.) nennt. Dieser Ofen ist so eingerichtet, daß die Flamme des Holzes, welches man an einem Ort, den man den Feuer- oder Windofen (chauffe) nennt, und durch ein Loch, welches das Schürloch zum Feuern (trou à feu) heißt, hineinbringt, vermittelst eines Luftzugs, da die Luft durch den Aschenherd hinein, und durch eine zur Seite des Orts, wo das Werk ist, befindliche Oeffnung herausgeht, über selbiges hinweg zu streichen, und ihm mit beträchtlicher Holzersparniß den gehörigen Grad der Hitze zu geben genöthiget wird. In diesen Ofen bringt man eine große Kapelle, (Test,) die man den Herd oder Treibeherd (cendrée ou têt) nennt, und auf die gewöhnliche Art aus gut ausgelaugter Asche von Büchenholze verfertiget. In einigen Schmelzhütten setzt man verschiedene Materien darzu, als Sand, Spath oder gebrannten Gyps, Kalch, Thon. Wenn der Herd gut bereitet und wohl getrocknet worden ist, so thut man das Werk alles auf einmal auf den kalten Test, welches für ein einziges Treiben vier und sechszig Centner beträgt. Man macht alsdann in dem Windofen mit Reißholze Feuer; betreibt aber die Schmelzung nicht zu stark, damit 1) der Test Zeit bekommt zu trocknen; 2) weil das Werk vom Rammelsberger Erze durch die Beymischung vieler metallischen Materien, die davon geschieden werden müssen, verändert wird, indem sonst die Bleyglötte und das aus selbiger zu erhaltende Bley verderben würden. Diese Materien sind Kupfer, Eisen, Zink und Rohstein. Da diese fremden Substanzen hart und strengflüssig sind, so schmelzen sie nicht sogleich, wie das Werk; und sobald es in Fluß gekommen ist, so schwimmen sie in

in Gestalt einer Haut, die man wegnimmt, oben auf. Diese Unreinigkeiten heißen Abzug (écume ou premier déchet). Das noch Rückständige macht den zweyten Abgang, welcher alsdann zum Vorschein kommt, wenn das Werk einen größern Grad Hitze hat, jedoch ehe als die Bleyglötte sich zu erzeugen anfängt; und es sind Arten von Schlacken, die man sorgfältig hinwegnimmt. Man nennt sie den Abstrich, (second déchet).

Wenn die Operation bis hierher gekommen ist, so setzt man sie mit Hülfe des Gebläses fort, dessen Blasen nicht auf das Holz, sondern selbst auf die Oberfläche des Metalles vermittelst eiserner Bleche gerichtet wird, die man mit Fleiß vor die Form (Kanne) setzt, und Blätter, Klippen oder Schnepperlein (papillons) nennt. Dieses Blasen dient demnach eben nicht zur Vermehrung der Hitze des Feuers, sondern vielmehr zur Erleichterung der Verbrennung des Bleyes und zur Forttreibung der Bleyglötte gegen einen der Kapelle gegenüber angebrachten Einschnitt, den man die Glöttgasse (voie de la litharge) nennt, und durch welche alle die Glötte läuft, die nicht eingesogen werden kann und dann außer dem Ofen gesteht. Die Materie, welche sich in der Mitte der größten Stücken befindet, und ungefähr die Hälfte oder das Drittel beträgt, ist zerreiblich, und läßt sich wie Sand zu Pulver machen. Man füllt damit Fässer von fünf Centnern an, und nennt sie Kaufglötte, (litharge marchande,) weil man sie so, wie sie ist, verkauft. Die andre, welche ganz bleibt, heißt Frischglötte (litharge fraîche); man schmelzt sie wieder, um sie zu Bley wieder herzustellen. Das Schmelzen heißt das Frischschmelzen (fonte fraîche) oder das Frischen, (rafraîchissement), und das dadurch erhaltene Bley Frischbley (plomb frais); es ist gut, und wird verkauft, wenn das Werk von den erwähnten fremden Materien gut gereiniget worden ist. Was die mit Bleyglötte durchzogenen Herde oder Treibherde betrifft, so setzt man sie, wie wir oben gesagt haben, bey der Schmelzung des Erzes selbst zu.

Wenn der bey weiten größte Theil des Werks sich in Glötte verwandelt hat, so erzeugt sich keine mehr. Das darin befindliche Silber bedeckt sich mit einer Art von weißer Haut, welche die Treiber den Blick, (éclair) so wie das Metall Blicksilber (argent éclairé, argent affiné) nennen. Unterdessen ist das bey diesem Treiben erhaltene Silber noch nicht rein; es enthält noch Bley, oft auf die Mark noch ein Loth; man überliefert es den Arbeitern, welche es vollends auf die gewöhnliche Art gänzlich reinigen, und diese letztere Operation heißt das Feinmachen oder Silberbrennen. Diejenigen, welche sie verrichten, heißen Fein- oder Silberbrenner (Raffineurs).

Ein

Ein Treiben von vier und sechszig Centnern Werk giebt acht bis zehn Mark Blicksilber, fünf und dreyßig bis vierzig Centner Bleyglötte, nämlich zwölf bis achtzehn Centner Kaufglötte, und zwey und zwanzig bis drey und zwanzig Centner Frischglötte; ferner zwanzig bis zwey und zwanzig Centner Herd, und fünf bis sieben Centner Abstrich. Es ist zu merken, daß bey allen diesen Operationen das Silber einen mehr oder weniger beträchtlichen Abgang leidet. Ein Theil von diesem Metalle geht in die Kapelle, oder bleibt in der Bleyglötte. Ich bin sogar sehr geneigt zu glauben, daß es einen Theil von Silber giebt, der sich bey dem Treiben verkalkt und verglaset *), und aus dieser Ursache ist es sehr vortheilhaft, bey neuen Schmelzungen alle die Trümmern von diesem Treiben und Feinbrennen wieder mit zu gebrauchen. M.

Wallerius (Elem. Mineral. Sect. II. P. III. c. 5.) theilt die Silbererze in Rücksicht ihrer Mischung und Ausschmelzung in vier Arten, in reine, bleyglanzige, Kies- und Kupfererze. Das gediegene Silber gewinnt man durch das Verquicken, oder so wie aus reinen Silbererzen, die, wenn sie nicht sehr viel Schwefel und Arsenik führen, nicht geröstet zu werden bedürfen, durch das Frischschmelzen, d. i. Zusammenschmelzen mit Bley, und durch das Treiben. Aus den bleyglanzigen Silbererzen wird das Silber entweder ohne vorgängige Röstung durch zugeschlagenes Eisen von dem Schwefel befreyet, und mit dem Bleye nieder-

*) Diese Meinung Macquer's habe ich während des Laufes eines Vierteljahrhunderts durch eigne Erfahrung auf mannigfaltige Art gegründet gefunden. Das Silber kann sich so wie das Kupfer, obwohl nur ungleich weit geringeren Theils nicht nur in der Glötte aufgelöset erhalten, sondern auch mit dem Bleyrauch verflüchtiget werden. Ich ließ vor zwey Jahren auf der K. Saigerhütte bey Neustadt an der Dosse von Amtswegen funfzig Centner Bleyrauch auf dort übliche Art durch Verfrischung zu gute machen. Das ausgebrachte Werk enthielt im Centner mehrere Pfunde Kupfer und weit über eine halbe Mark fein Silber. Ja was noch mehr, unter gewissen, obgleich noch nicht ganz bekannten Umständen kann sogar das absolut reine Silber, ich wiederhole es, das absolut reine Silber sich bey einem angemessenen Feuersgrade, obwohl nur geringen Theils, wirklich verkalken und eine blaß olivengrünliche Verglasung bewirken; welches ich in den Emaillirösen der Berlinischen Porzelanmanufaktur öfters wahrzunehmen Gelegenheit habe. Die Erscheinung hat viel ähnliches mit derjenigen, wenn feiner Silberdrath durch den elektrischen Funken zerstört wird. S. elektrische Materie S. 93. Ja es scheint meiner eignen Erfahrung zu Folge das absolut reine Silber durch eine viele Jahre lang ununterbrochen fortgesetzte Arbeit dahin gebracht werden zu können, daß ein Theil in einen solchen verglasbaren Zustand tritt, aus welchem es auch durch die Schmelzhitze, wenigstens ohne irgend einen brennbaren Zuschlag, nicht wieder in regulinische Gestalt gebracht werden kann. Ich werde unter dem Artikel Silber vielleicht Gelegenheit finden, diese Umstände etwas ausführlicher zu erörtern. R.

Digitized by Google

niedergeschlagen; oder wenn sie, so wie das Rammelsberger Erz, sehr kiesig sind, nach vorhergegangener Röstung mit Bley, oder vielmehr, damit bey einem langsamen Flusse das Silber sich desto besser in das Bley begebe, mit Glötte, bleyischen Schlacken u. s. w., die sich durch das Gestübbe zu Bley reduciren, versetzt, geschmolzen, mit dem Bleye vereinigt, (im Kleinen angesotten, im Großen verbleyet,) und endlich abgetrieben. Die kiesigen Silbererze müssen, wenn sie zu viel Kies halten, mit einem Zuschlage von Eisen, welches einen Theil Schwefel an sich zieht, wenn sie zu wenig Kies führen, mit mehrerm zugesetzten Kiese, und zur Erleichterung des Flusses mit Bleyschlacken zu einem Bleystein geschmolzen werden. Dieser Bleystein wird hierauf einem mehr oder weniger oft wiederholten Rösten und Schmelzen (Anreichern) unterworfen, und alsdann das verbleyete Silber durch Treiben geschieden. Das in den Kupfererzen enthaltene Silber gewinnt man theils durch die Ausbringung desselben aus dem geschmolzenen Kupfer entweder durch die **Verschlackung** mit **Bley**, oder durch das **Saigern**; theils durch das **Niederschlagen im Flusse**. Es wird nämlich das gepochte und gewaschene Erz, zur bessern Scheidung von den erdigen Materien, zu Rohstein geschmelzt, hierauf, um das Silber zu verbleyen, und zur Verlassung des Kupfers geneigt zu machen, dem mit starkem Feuer geschmolzenen Rohsteine, nach hinweggenommener Schlacke und gemäßigter Hitze, etwas reiner Bleyglanz, Glötte, und gekörntes Bley zugesetzt, und nachdem alles dieses wohl zusammengeschmolzen, zur Niederschlagung des silberhaltigen Bleyes, und zur Scheidung desselben von dem Schwefel, der im Fluß stehenden Masse Eisenfeilspäne zugesetzt. Auch nach dieser Arbeit muß das Silber von dem Bley durch Treiben geschieden werden. L.

Scopoli erzählt in seinen Anmerkungen, wie man in Niederungarn die Silbererze ausschmelzte, ehe noch von Born's Amalgamationsanstalt eingeführt war. Es gehören hierzu viererley Schmelzungen. Die erste ist das Rohschmelzen, wodurch das Silber mit dem Rohstein vereinigt wird. Die zweyte Schmelzung ist das Anreichern, wodurch der Rohstein reiner und silberhaltiger wird. Die dritte das **Verbleyen**, da das in Rohstein befindliche Silber in das Bley gebracht wird, und die vierte Arbeit ist die Scheidung des Silbers vom Bleye.

Im Rohschmelzen werden arme Silbererze mit Kies geschmolzen, der (durch seine im Schmelzen sich verkalkende Eisentheilchen sowohl als) durch seinen, mit der Kalcherde zu Leber werdenden Schwefel auch die strengflüssigsten Berge oder Gangarten auflöset, und durch Verbindung seines Schwefels mit Eisen und Kupfer den Rohstein liefert, welcher zur Aufnahme

nahme des Silbers geringhaltiger Erze so, wie das Bley zur Aufnahme des Silbers reicherer Erze dient; und auch zugleich das Silber der zugeschlagenen Schlacken und der Kiese selbst in sich nimmt. Je besser und schwefelreicher die Kiese sind, um desto silberreicher wird auch der Rohstein. Es ist also nöthig, ehe man zum Verschmelzen im Großen schreitet, im Kleinen die Kiese und den Rohstein, den sie geben, zu prüfen. Mancher Orten schmelzt man erst die Kiese und nachher geht man zur Schmelzung des mit den Silbererzen vermischten Rohsteins, wodurch man die Anreicherungsarbeit zwar erspart, aber doch nie einen so haltigen Rohstein erhält, als wenn man Kiese gleich das erstemal mit dem Erze verschmelzt und hierauf mit ebendemselben etwas reichere Erze nochmals schmelzt.

Nie geben die Kiese bey ihrer Schmelzung im Großen so viel Rohstein, als man mit gebranntem Borax im Kleinen aus ihnen erhält. Fast der dritte Theil davon wird verschlackt. Scopoli überzeugte sich davon durch folgende Erfahrung. Er schmelzte 2570 Pfund Kies, 186 Pfund Silbererz und 3000 Pfund Schlacken ein, und bekam aus diesem Gemenge 515 Pf. Rohstein und 5115 Pfund Schlacken. Nach den Proben im Kleinen hätten aber 563 Pfund Rohstein ausgebracht werden sollen, so daß also ein Abgang von 48 Pfund Statt hatte, welcher bey der Arbeit von einer Woche 192 Pfund beträgt. Da nun der Rohstein in der Roharbeit in Rücksicht des Silbers, die Stelle des Bleyes vertritt, und die Menge des Silbers, welches mit ihm zusammenschmelzt, stets der Menge des beym Probiren aus den Kiesen erhaltenen Rohsteines entspricht, so müssen die Schmelzarbeiter sich sonderlich hüten, durch allzu starkes Feuer, zum Nachtheil des Fürsten und der Gewerke, die Menge des Rohsteins zu vermindern.

Wer mit Nutzen das Rohschmelzen treiben will, muß also seine Kiese und Erze kennen und stets dahin trachten, so viel als möglich an Rohsteine auszubringen, und nur solche Schlakken zu erhalten, welche im Centner an Silber nicht über den sechsten Theil eines Scrupels enthalten. M. Denn die Rohschlacken werden gewöhnlich weggestürzt, und was sie also an Silber noch enthalten, geht verloren. L. Zu strengflüssige Erze, nicht hinlänglich durchs Verwaschen von fremden Stoffen gereinigte Kiese und ein schlecht gebaueter Ofen machen das Rohschmelzen eben so beschwerlich als unvortheilhaft.

Der Stübbeherd, welcher auf den Boden des Ofens in Niederungarn gestürzt wird, besteht aus drey Theilen Kohlenstaube (Kohllösch) und einem Theile Lehm. Die Höhe der Form von dem Steine, der die dritte Stufe vor dem Ofen macht, gerechnet, ist vierzehn bis funfzehn Zoll und mit einem Fall von

fünf

fünf bis sechs Graden angebracht. Die Erze, die man dort verschmelzt, halten im Centner von einem halben, bis drey Quentchen Silber, und machen mit Kiesschlich, den Schlacken von der zweyten (Anreicherschlacken) und der dritten Schmelzung (Frischschlacken) und mit Kalchsteine, (der hier Fluß oder Flußstein genannt wird) oder auch mit einem strengflüssigen schwarzen Eisensteine das zur Verschmelzung bestimmte Gemenge, dessen Produkte Rohstein und Rohschlacken sind.

Die Arbeit dauert von Sonntags Mitternacht bis zum Sonnabende. Man schreitet sodann zur Probe des Rohsteins und röstet ihn hierauf so, daß man ihn über eine Schicht Holz, die über zerkleinten Kohlen liegt, schichtet und wieder mit zerkleinten Kohlen bedeckt. Der Rohstein muß weder zu wenig, noch zu stark geröstet werden; sonst verschlackt er sich beym zweyten Schmelzen im ersten Falle leicht, oder erschwert im zweyten Falle die Schmelzung, welches ebenfalls eine unvollkommene Absonderung des Silbers aus den Schlacken veranlaßt.

Die Sächsischen Rohöfen sind, wie Scopoli anmerkt, viel größer und weiter. Ein inwendig runder Rohofen bringt auch mehr Rohstein aus, als ein viereckiger, muß aber, weil das Feuer im runden Raume weit heftiger, als im viereckigen wirkt, aus sehr feuerfesten Materialien erbauet seyn, wenn sein Mauerwerk ausdauern soll. Ueberdieses löset und verliert sich in diesen Oefen die Nase der Form (das heißt die Rinde von Schlakken, welche sich um die Form, worin der Rüssel des Blasebalgs liegt, ansetzt, L.) weit schneller, als in den viereckigen.

Die zweyte Schmelzung oder das Anreichern bringt beym Silbererzschmelzen mancherley Vortheile. Denn man verschmelzt 1) darin alle Silbererze, die zum Rohschmelzen zu reich, und zum Frischschmelzen zu geringhaltig sind; 2) gewinnt man einen Rohstein, welcher acht bis zehn Loth Silber im Centner hält, und sich folglich zum Verbleyen schickt. 3) Ist dieser Rohstein weit reiner, und von allen solchen fremden Stoffen gesäubert, welche bey der dritten Schmelzung zu viel Bley- und Silberabgang veranlassen würden. Diese Schmelzung ist demnach an allen den Orten nicht nur nützlich, sondern auch nöthig, wo man eine beträchtliche Menge Erze findet, welche im Centner drey bis fünf Loth Silber halten.

Der Unterschied zwischen einem Roh- und einem Anreicherofen besteht 1) in der Form, deren Höhe sechszehn bis siebenzehn Zoll, der Fall aber sieben bis acht Grad beträgt, 2) im Stübbeherd, welcher weit schwerer ist. 3) Darin, daß er zwey Augtiegel (formoli) hat und 4) mit fünf Feuern geheitzt wird. Das aufzutragende Gemenge besteht gemeiniglich aus gleichviel geröstetem Rohsteine und aus Silberschlich, dem man Kalch und Anreicher- und Frischschlacken zusetzt. In einer Woche werden

zwölf

zwölf bis dreyzehn Centner angereicherter Stein (angereichertes Lech) erhalten.

Die Schlacken von dieser Schmelzung enthalten im Centner ein halb Quentchen Silber, und das ist so gut als verloren, weil sie so viel Silber, als sie dem Rohsteine mittheilen, auch wieder von ihm annehmen. Scopoli dachte oft darauf, einem so beträchtlichen Verluste abzuhelfen, indem er nachforschte, wieviel Rohstein erfordert würde, um eine bestimmte Menge Silber aufzunehmen, er untersuchte demnach die Anreicherungsschmelzungen von fünf und zwanzig Wochen, welche zusammen 3784½ Centner verrösteten Rohstein und 3803 Centner 7 Pfund Silbererz betragen. Aus diesen wurden 3450 Centner angereicherter Stein erhalten, welche 1568 Mark 15 Loth und 3 Quentchen Silber lieferten. Der Silberabgang machte 80 Mark, 15 Loth und ein Quentchen. Es sollte demnach nach diesem Verhältnisse bey dem Anreicherschmelzen 124½ Pfund Rohstein ein Loth Silber aufnehmen. Da man aber soviel Rohstein, der alles Silber in sich nehmen könnte, nicht hat, so würde obgedachter Verlust nicht zu vermeiden seyn. Man muß folglich, um soviel als möglich ihn zu hindern, wenigstens beym Anreicherschmelzen für jedes Loth aufzunehmendes Silber 15 Pfund Rohstein rechnen. Ganz läßt sich, wie Scopoli erinnert, auf diese Art freylich nicht allem Verluste vorbeugen; indessen sucht er hierdurch die Schmelzarbeiter zu ermuntern, durch wiederholte Versuche die Menge des Rohsteins ausfindig zu machen, welche ein Loth Silber bequem anziehen kann und sodann die Menge der Materialien der Schicht oder des Vormaßes, dem gemäß, zum allgemeinen und besondern Nutzen, mit Abstellung des alten Verhältnisses einzurichten.

In der dritten Schmelzung wird das Silber des Rohsteins ins Bley gebracht (gefrischt oder verbleyet). Sie ist unter allen Schmelzarbeiten die wichtigste. Ein einziger Fehler, der dabey vorgeht, kann sehr großen Schaden, ein erfahrner und fleißiger Arbeiter aber vielen Nutzen bringen. Das Silber wird auf eine doppelte Art aus dem Rohsteine geschieden, nämlich entweder im Ofen selbst, oder außen auf dem Stichherde. Die erste Art wird wieder in das arme und reiche Verbleyen eingetheilt, je nachdem wenig oder viel Silber mit dem Bley vereinigt wird. Kann man nämlich so viel Silber als man gern wollte, um es mit Nutzen vom Bleye zu scheiden, nicht ins Bley bringen, so ist dieses das arme Verbleyen. Beym reichen aber wird soviel Silber ins Bley gebracht, daß es die Abtreibekosten trägt, und daß der Centner Bley sechs bis sieben Mark Silber hält.

Man bedient sich bey dieser Arbeit nicht des Bleyes, sondern bloß der Glötte und des glötthaltigen Herdes (*getta*), weil das

das Bley theils im Schmelzofen bis 40 Procent verlieren, theils aber schneller durch den Ofen gehen würde, ohne alle das Silber in sich aufzunehmen, welches es bey seiner Wiederherstellung aus Herd und Glötte wirklich aufnimmt.

Aus diesem Grunde scheidet man also in Niederungarn das Silber aus dem Rohstein im Ofen nicht, sondern nur auf dem Stichherde mit Bley, nachdem dieses sich in dem Ofen vermöge der zugesetzten andern Silbererze sehr stark mit Silber bereichert hat. Was zusammen verschmolzen wird, besteht aus dem gerösteten Reichersteine, aus Frischlech (metallina della terza fusione), zuweilen auch aus Rohlech oder Rohstein, aus Erzen, die im Centner fünf bis zwanzig Loth Silber halten, aus den Anreicher- und Frischschlacken, aus Fluß- oder Kalchsteine und aus den Rückständen aller Schmelzungen.

Die Schmelzung wird in einem gewöhnlichen Schmelzofen, jedoch mit dem Unterschiede veranstaltet, daß ein schwerer Stübbeherd geschlagen und bloß beym Stechtiegel leichter Stübbeherd angebracht wird; daß die Höhe der Form achtzehn Zoll und ihr Fall fünf bis sechs Grad beträgt, daß ferner der Ofen mit zwey Augtiegeln versehen ist, davon jeder einen Schuh und zwey Zoll weit ist, und davon der eine von sechs Feuern, der andre aber mit den noch flüssigen Schlacken des nämlichen Ofens geheitzt wird. Auch erfordert diese Schmelzung eine mäßig bedeckte, d. i. weder zu leichte, noch zu dunkle Form, und wo diese nicht vorhanden ist, so läßt sich die Sache leicht dadurch abmitteln, daß man bald die Nase an der Form wachsen läßt, bald selbige nach Erfordern mit einer unmittelbar an die Form gehaltenen glühenden Kohle wieder abkürzet.

Die Menge des Bleyes, welche in den Stechtiegeln schmelzt, ist nicht immer die nämliche und beträgt in dem einen, z. B. 390, in dem andern 340 Pfund. Sobald das Bley geschmolzen ist, sticht man das Auge des Ofens auf und läßt den geschmolzenen Stein auf das Bley herausfließen und sich mit diesem vermischen, hebt nach dem Erstarren die Frischschlacken und das Frischlech so, daß man die erste Scheibe davon wieder in den Ofen bringt, die letzte aber auf die Erde stürzt, damit das Bley, davon sie vor andern sehr viel in sich enthält, wenigstens zum Theil in den Tiegel abfließe. Man kellt sodann das Bley mit einer großen eisernen Kelle aus, wirft es in ein inwendig mit Kalch überstrichenes eisernes Gefäß und nimmt an drey verschiedenen Orten kleine Stückchen zum Probiren davon weg.

Da sich aber der Tiegel immer mehr erweitert und das Bley, nachdem es eine bestimmte Menge Silber aufgenommen hat, wenig oder nichts mehr davon annimmt, so fängt man, wenn nach zehn Stunden der erste Tiegel zu weit und unförmlich

lich geworden ist, auf ähnliche Weise an, mit dem zweyten Tiegel zu arbeiten.

Nachdem Scopoli zu Schemnitz in seinen öffentlichen Vorlesungen dargethan hatte, daß das Silber aus reichern Silbererzen durch das bloße Ansieden auf dem Teste mit geschmolzenem Bleye geschieden werden könne, so versuchte man auch zu Cremnitz das Silber aus den reichhaltigen Erzen so zu scheiden, daß man es gepocht, zu der Zeit, wenn der Stein aus dem Ofen auf das Bley herausfloß, mit selbigem in dem Tiegel vermischte und diese neue Art das Silber aus obgedachten Erzen auszuziehen, half der anfänglichen Hindernisse, die sie fand, ungeachtet manchem zu höhern Stellen, der sie nicht erfunden, sondern nur in Ausübung gebracht hatte.

Die bey dieser Schmelzung zu beobachtenden Regeln sind folgende: 1) Im Ofen stets genugsamen Stein zu erhalten, davon jedoch 2) nichts in die Schlacken gehen darf. 3) Wenn sich der Ofen irgendwo versetzt, ihn vermittelst des Rohsteins wieder in Gang zu bringen. 4) Den Tiegel stets rund und wohl zugerichtet zu erhalten. 5) Den Stein von dieser Schmelzung, nach dem Verrösten, aufs neue und zwar so lange zu schmelzen, bis der Centner 36 bis 50 Pfund reines Kupfer hält, 6) die Rückstände zu verwaschen und wieder mit zu verschmelzen. 7) Auch das Gestübbe, des Metallgehalts wegen, zu verwaschen und 8) die Schlacken so silberarm als möglich zu erhalten.

Es giebt auch noch eine andere Art das Silber aus dem Rohsteine und aus reichen Erzen vermittelst des Herdes zu scheiden, die man in Niederungarn das Reichfrischen nennt. Das zum Verschmelzen bestimmte Gemenge hält gemeiniglich im Centner 28 bis 30 Loth Silber und besteht z. B. aus 6200 Pfund Frischlech, 9365 Pfund reichhaltigen Erzen, 7392 Pfund Herd, 1562 Pfund Bley, 2400 Pfund Fluß oder Kalchstein und man bekommt hiervon 6129 Pfund ziemlich silberreiches Bley, 2400 Pfund Stein und 287 Centner Schlacken.

Nach dieser Arbeit werden die Schlacken, die davon entstehen, mit ihrem Steine und andern Silbererzen, die im Centner sechs bis sieben Loth Silber halten, zugleich verschmolzen. Gegen 4000 Pfund Schlacken und ebensoviel Silbererz werden 2000 Pfund Stein und 400 Pfund Kalch genommen. Der Endzweck dieser Arbeit besteht in der Ausziehung des Bleyes aus den Schlacken, und aus diesem Grunde muß die Nase der Form immer licht und das Gebläse stets im lebhaften Gange gehalten werden. Da indessen das aus den Schlacken ausgezogene Bley nicht alles Silber annehmen kann, welches sich in dem Gemenge befindet, so werden, so oft die metallische Substanz

aus dem Ofen abgestochen wird, ihm allezeit im Tiegel 150 Pfund Bley zugesetzt.

Von der vierten Operation wird in dem Artikel Saigern gehandelt. So weit Scopoli.

An andern Orten wird die Verschmelzung der Silbererze, nach ihrer Beschaffenheit und nach dem örtlichen Hüttenhaushalt wiederum auf andere Weise eingerichtet. So werden z. B. reiche Silbererze, als Rothgülden, Glaserz oder gediegenes Silber zu Andreasberg beym Treiben, wenn das Bley sich zu verglötten anfängt, auf den Ofen, so wie zu Joachimsthal in Böhmen das Glaserz zu sechs bis sieben Pfund auf einmal auf einen wohlabgeäthmeten und mit zwölf Pfund bis zum Treiben gebrachten Bleye, beschickten Test gesetzt und wenn nach abgezogenen Schlacken das Bley wieder zu treiben anfängt, vom Erze noch sechs bis neun Pfund aufgetragen und das mit dem Silber geschwängerte Bley, welches zurückbleibt, abgetrieben, das erhaltene Silber aber feingebrannt. (S. Gmelin's Anh. zur techn. Chem. §. 462.) Bleyische Silbererze behandelt man wie Jars (Mem. de Par. 1770. p. 514 sqq. Crell's chem. Journ. III. 139 ff.) berichtet, in England und Niederbretagne grob zerstoßen in einem Cupolo- oder englischen Reverberirofen zu zwanzig Centnern, die ersten sechs Stunden, um sie bloß zu rösten, unter fleißigem Umrühren bey schwachem Feuer, dann um sie zu schmelzen mit zugesetztem Kalche, der an der Luft zerfallen ist und den überflüssigen Schwefel einsaugt, und kleingeschmolzenen Steinkohlen, welche Brennbares hergeben, funfzehn Stunden lang mit stärkerm Feuer, da denn nach Maßgabe des Grads der Hitze und der Bewegung der geschmolznen Masse schneller oder langsamer das silberhaltige Bley in den Tiegel des Ofens tropfenweise abfließt; nach den ersten neun Stunden aber der reichste Guß, der auch nachher abgetrieben wird; drey Stunden darauf ein silberärmerer und nach den letzten drey Stunden der geringhaltigste erlangt wird.

Mehr Arsenik, Eisen, Kupfer und Kobald als Bley haltende arme Silbererze werden, wenn nicht in den nämlichen Gegenden, wie z. B. im Unterharze, ein Ueberfluß an bleyischen Silbererzen ist, hingegen aber Kiese genug vorhanden sind, am liebsten auf die Roharbeit genommen. Indessen ist man dennoch mancher Orten, z. B. zu Joachimsthal in Böhmen, wegen Mangel des Kieses genöthiget die Hüttenwirthschaft anders einzurichten, und wiewohl mit vielem Verluste an Silber und Bley, zum Verbleyen solcher Erze seine Zuflucht zu nehmen. Man beschickt an gedachtem Orte die Erze ungeröstet mit bleyischen Zuschlägen, z. B. metallischem Bleye, Glötte und Herd, von welchen soviel genommen wird, daß das Werkbley vier- bis sechsmärkig, zuweilen auch reicher ausfällt. Man setzt auch noch

noch von dem bey dem vorhergehenden Verbleyen gefallenen Rohsteine, welcher wohl und zwar fünfmal geröstet worden ist, so wie, damit der Schwefel der ungerösteten Erze so wenig als möglich am Bleye zerstöre, Eisen, das eben diesen Stein giebt, ingleichen die Schlacken dieser Arbeit und um den Fluß, der, da außer der Glötte und dem wenigen Steine kein Schmelzmittel mehr da ist, sonst sehr strenge seyn würde, zu befördern, wiewohl mit Verlust an Silber, Eisenschlacken hinzu. Man bekommt bey dieser Arbeit außer dem Werkbleye, welches hiernächst abgetrieben wird, etwas wenigen Stein, der wieder zur Arbeit kommt; hiernächst Speise (ein Gemisch von Eisen, Arsenik und andern metallischen Substanzen nebst Silber und Bley) die, wenn sie durch ferneres Verbleyen an Silber sehr arm gemacht worden, zuweilen in so ferne sie Kobald halten, auf blaue Farbe genutzt wird, und Schlacken, die im Centner zwey bis drey Quentchen, ja wohl noch mehr Silber halten, und aus denen man durch Verpochen und Verwaschen an Silber mehr nicht wieder erlangen kann, als was die gröbern Körner von Werkbleye davon bey sich führen, die in den zähflüssigen Schlacken hängen geblieben waren.

In Freyberg aber z. B. wo die Hüttenwirthschaft eine vortheilhaftere Einrichtung gestattet, werden die im Centner ein bis höchstens sechs Loth haltenden dürren Erze, deren Zusammensetzung Spath, Kies, Blende, Quarz, Hornstein, Gilben, wie auch etwas Bleyglanz und Kupfer ausmacht, nach der nöthigen Aufbereitung, sowohl ihrer Unflüssigkeit als ihrer Bley verzehrenden Art wegen, im hohen Ofen mit Kies beschickt und das in selbigen zerstreut befindliche Silber, Kupfer und Bley vereinigt im Rohstein zusammengebracht. Der Centner solcher Rohstein enthält außer dem Schwefel und beygemischten (sogenannten Halb-) Metallen vier bis fünf Loth Silber, ein bis drey Pfund Kupfer, vier bis sechs Pfund Bley und überaus viel Eisen. Außerdem erhält man bey diesem Rohschmelzen die Rohschlacken, die man, weil sie zähe und strenge sind und im Centner höchstens nur ein Viertelquentchen Silber halten, weiter nicht gebraucht; das sich im Ofen ansetzende Rohgeschur, welches aus Blende, Rohstein und Schlacke besteht und im Centner ein bis zwey Loth Silber führt; den im Spur des Ofens, wie auch im Gewölbe und an den Seiten sich anlegenden Ofenbruch, die wegen ihres Silbergehalts wieder auf die Rohschichten eingetheilt werden. Mit dem ungerösteten Rohsteine kann man, um seinen Schwefelgehalt zu benutzen, noch einmal soviel dürres Erz durchsetzen. Indessen wird er meistens geröstet und erhält dadurch gegen fünf Pfund im Centner Zuwachs. Mit dem auf einem oder zwey Feuern gerösteten Rohsteine, werden solche dürre Erze, die im Centner

sechs

sechs bis zwölf Loth Silber führen, ihrer bleyraubenden Art wegen, zu einem reichhaltigern Rohsteine verschmolzen, den man Anreicherstein nennt, zu dessen Gewinnung man jedoch auch zuweilen ungerösteten Rohstein oder Kies anwendet. Er hält außer dem Eisen, Schwefel und Arsenik zehn bis funfzehn Loth Silber, sechszehn Pfund Bley, und drey bis fünf Pfund Kupfer. Die bey dieser reichen Roharbeit erhaltenen Anreicherschlacken, welche im Centner ein Quentchen Silber bey sich führen, werden, wie gewöhnlich, bey der Roharbeit als Schmelzungsmittel, so wie das Geschur und der Ofenbruch, wegen ihres drey- bis fünflöthigen Silbergehalts, wieder auf die Schicht geworfen.

Sowohl der Rohstein aber, als der Anreicherstein, werden in der Folge mit solchen Glanz- und Bleyerzen, welche im Centner dreyßig Pfund Bley, am Silber aber so wenig oder soviel, als sie wollen, halten, und mit den reichern dürren, spathigen, quarzichten und kiesichten Erzen, welche mehr als zehn und zwölf Loth Silber im Centner bey sich führen, nachdem sie sowohl, als die Erze, um sie von Schwefel, Arsenik und Zinke soviel, als möglich, zu reinigen, jedes, nach Nothdurft, geröstet worden, mit geringhaltigem Werkbleye, Glötte und Herd verbleyet. Bey dieser Bleyarbeit erhält man, außer den Bleyschlacken, die frisch- d. i. leichtflüssig sind, und im Centner ein halbes Quentchen Silber, und zwey bis vier Pfund Bley führen, auch daher bey der Roharbeit vorgelaufen oder mit aufgeschüttet werden, und den über dem Bleysteine im Ofen stehenden mußigen Schlacken (Geschur), ingleichen den aus Schlacke, Bleystein und Bleykörnern bestehenden, oft im Centner zwey bis vier Loth haltenden Ofenbruche und dem sogenannten Kleinen, einem Gemenge von Stückchen Bleystein, Geschur und Ofenbruche, 1) Werkbley, davon das von ein bis drey Mark und drüber an Silber haltende abgetrieben, das geringhaltigere aber, wie gedacht, bey künftiger Bleyarbeit wieder zugeschlagen wird. 2) Abzug, d. i. ein mit Kupfer und andern metallischen und strengflüssigen Stoffen vermischtes Bley, welches auf dem Werkbleye beym Erkalten schwimmet, nach und nach davon abgezogen und wieder in den Ofen gebracht wird. 3) Speise, ein aus Eisen, Arsenik und andern Metallen bestehendes Gemenge, welches den vierten Theil des Silbergehaltes vom Bleysteine und den achten Theil des Silbergehaltes von dem Werkbleye enthält, und bey der Roharbeit wieder mit auf die Schichten eingetheilt wird. 4) Bleystein. Er besteht aus geschwefeltem Eisen, Kupfer, Silber und Arsenik, der bey dem Verrösten nicht völlig hatte verjagt werden können. Man schmelzt ihn nebst dem Geschur, Ofenbruche und verwaschenen Kleinen von der Bleyarbeit mit Herd und Glötte noch verschiedene Mal, um ihn immer

immer silberärmer zu machen. Dieses Schmelzen nennt man Verändern. Unveränderter Bleystein von reichen Schichten kann bis anderthalb Mark an Silber reich seyn. Einmal veränderter hält immer nur sechszehn bis zwölf Loth; zweymal veränderter zwölf bis acht Loth; dreymal veränderter sechs bis ein Loth, außer einer beträchtlichen Menge Bley und Kupfer. Man röstet ihn sodann mit sechs bis acht Feuern, wobey er im Centner zwölf Pfund Zuwachs bekommt, und schmelzt ihn mit vorgeschlagener Glötte, um das meiste Silber und Bley herauszubringen, welches Schmelzen das Durchstechen des Bleysteins genannt wird. Es giebt kupfriges Werkbley, das zwölf bis sechszehn Loth Silber im Centner führt, und bey der Bleyarbeit wieder vorgeschlagen, und mit Absetzung des Kupfers an den Bleystein angereichert wird; ferner Speise; dann Kupferstein, davon der Centner sechs bis acht Loth Silber, dreyßig bis vierzig Pfund Kupfer, zehn bis zwanzig Pfund Bley, und hiernächst Schwefel, Eisen und noch etwas Metallisches hält, und den man bey zwölf bis zwanzig Kohlen- und Holzfeuern mit zwölf bis sechszehn Pfund Zuwachs verröstet; sodann Bleysteinschlacken, die im Centner von Silber ein halbes Quentchen und an Bley drittehalb bis fünf Pfund geben, und bey der Anreicherarbeit mit vorgelaufen werden; und endlich das aus Ofenbruch, Geschur und Kleinem bestehende Gekrätze, das seines Silber-, Bley- und Kupfergehalts wegen, so, wie das Gekrätze von der Bleyarbeit, bey der Veränderung des Bleysteins mit aufgelaufen und durchgesetzt werden. L.

Schmelzung der Kupfererze.

Die Schmelzung der Kupfererze im Großen, ingleichen die von vielen andern Silber- und Bleyerzen, das Rammelsberger ausgenommen, geschieht in Oefen, welche von dem bereits erwähnten wesentlich nur darin unterschieden sind, daß sie, anstatt daß man die Schlacken und das Metall in dem Ofen selbst schöpft, vielmehr so eingerichtet sind, daß die Materie, so wie sie geschmolzen ist, aus dem Ofen heraus und in die Vorderherde oder Vortiegel (bassins de reception) geht, in welchen man die Schlacken von dem Metalle scheidet. Diese Oefen heißen überhaupt Stichöfen (Schmelzöfen auf den Stich) (fourneaux à percer).

Anstatt eines leichten Gestübbes, unter welchem sich das Metall verbirgt, ist der untere Theil dieser Oefen mit einem Herde von schwerem Gestübbe versehen, welcher eine Vermischung von Kohlengestiebe und Lehm ist. An der Vorwand dieser Oefen und zu unterst ist ein Loch, wodurch die geschmolzene Materie läuft. Sie heißt das Auge (oeil). Eine Rinne, die die

Abzucht (trace) genannt wird, führt das Geschmolzene in einen oder mehrere Vorderherde, welche von Erde, Schlacken, Sand u. s. f. gemacht sind, und in welchen die Scheidung des Metalles von den Schlacken erfolgt, indem man das Auslaufen desselben in einen andern Herd an der Seite (Stichherd) veranstaltet. Diese Oefen heißen auch **Krummöfen** (fourneaux courbes). Sie erhalten verschiedene, von einigen Unterschieden herrührende Namen. Man nennt z. B. diejenigen, welche zwey Augen und zwey Abzüchte, durch welche das Geschmolzene abwechselnd in die Vorherherde läuft, **Brillöfen**. Ihre größere oder geringere Höhe ist auch die Ursache, daß man sie mit dem Namen der **Halbhohenöfen** (fourneaux moyens) oder der hohen Oefen (hauts fourneaux) belegt. M. Von diesen verschiedenen Schmelzöfen sind die Beschreibungen bey Schlütern a. a. O. von C. 7 bis mit 12. S. 53—110. ingleichen die Abbildungen auf den Kupfertafeln No. 21 bis 41. zu finden. Man sehe auch Cancrinus Abh. vom Kupfererze §. 24. L.

Die hohen Oefen sind eine neuere Erfindung. Der Gebrauch davon ist im J. 1727 im Mansfeldischen eingeführt worden, und hat sich beynahe in alle Länder, wo man die Erze bearbeitet, als in Sachsen, Böhmen, Ungarn u. s. w. verbreitet. Ihr vornehmster Nutzen besteht darin, daß sie die Arbeit einfacher und geringer machen, indem das Erz vermittelst der großen Höhe des Ofens sich lange Zeit darin aufhält, ehe es in den Herd fällt und schmelzt; es steht folglich nach und nach verschiedene Grade von Wärme aus, und erhält, ehe es in Fluß kommt, ein Rösten, welches nichts kostet. So dienen auch die hohen Oefen hauptsächlich zum Rohschmelzen. Man schmelzt in selbigen vornehmlich die Kupferschiefer. Diese Oefen sind über achtzehn Fuß hoch. Doch entstehet eine Unbequemlichkeit, wenn man sie allzuhoch machet, welche darin besteht, daß, ohne die Mühe zu rechnen, die man bey ihrer Beschickung und bey dem Aufschütten des Erzes und der mit dem Erze vermischten Kohlen hat, wofern sie allzuhoch sind, die Kohlen beynahe ganz verzehrt sind, wenn sie in den Feuerherd fallen, und folglich keine hinlängliche Hitze geben können.

Alle die erwähnten Oefen gehen vermittelst großer Blasebälge, die (gewöhnlich) durch ein von einem Wasserstrom in Bewegung gesetztes Rad getrieben werden.

Die einzige Gattung von Oefen zur Schmelzung der Erze, wo man die Blasebälge entbehren kann, ist der sogenannte **Reverberir-** oder der Deutschen ihr **Windofen**, der auch unter dem Namen des **Cupolo-** oder englischen Ofens bekannt ist, weil man seine Erfindung einem in der Chymie sehr geübten englischen Arzte, Namens **Wright**, zuschreibt, und weil der Gebrauch von selbigem gegen das Ende des siebzehnten Jahrhun-

derts

derts zuerst in England, wo man sich desselben, so wie in vielen andern Ländern, z. B. zu Kongsberg in Norwegen, sehr bedient, eingeführt worden ist.

Die Länge dieser Art von Oefen ist achtzehn Schuh, das Mauerwerk mit eingerechnet; ihre Weite zwölf Schuh, und ihre Höhe neun und einen halben Schuh. Der inwendige Herd ist über dem Fußboden der Schmelzhütte (Hüttensohle) drey Fuß hoch erhaben. Auf einer von den Seiten ist der Ort, wo das Feuer angebracht wird (das Schörloch); er hat einen in der Erde gemachten Aschenfall; auf der andern Seite macht man einen Herd, welchen man nöthigen Falles mit Feuer bedeckt erhält. An dem Vordertheile dieses Ofens befindet sich eine Feueresse (Flammenzug oder Rauchfang), welche die Flamme aufnimmt, nachdem sie über das Erz, das man auf dem inwendigen Herde ausgebreitet, weggestrichen ist. Dieser Herd, welcher sich in dem Innern des Ofens befindet, ist von einem Lehme gemacht, welcher dem Feuer widersteht. Der Vortheil, den dieser Ofen gewährt, besteht darin, daß man, da er keine Blasebälge hat, keines Wasserfalls bedarf, um selbige zu treiben, so daß man ihn also an dem Orte errichten kann, wo das Erz bricht. Dieser Ofen hat vorwärts ein Loch (Mundloch), um die Schlacken herausnehmen zu können, und seitwärts, wie wir gesagt haben, einen aus Sand gemachten Herd oder Tiegel (bassin), in welchen man bey der Schmelzung der Kupfererze längliche Abzüchte macht, die zur Aufnahme des Rohsteins und des Schwarzkupfers dienen, wenn man sie herauslaufen läßt. M. Von den Windöfen, worin Kupfererze geschmolzen werden, siehe die Beschreibung bey Schlütern a. a. O. Cap. 13. S. 110 u. ff. und die Abbildung Nr. XLII—XLIII. wo zuerst von dem Cupoloofen gehandelt wird, den auch Justi (chem. Schr. B. III. S. 365—395.) sehr empfohlen hat. Man sehe auch Cancrinus a. a. O. und Beschreib. eines Cupoloofen u. s. Gebrauchs ꝛc. Frankf. am Mayn 1785. 8. L.

Das Kupfer ist gemeiniglich nicht nur durch Schwefel und Arsenik, sondern auch in Gesellschaft andrer Metalle vererzet. Da dieses Metall mit dem Schwefel und mit dem Arsenik viel Verwandtschaft hat, so ist es beynahe unmöglich, ihm durch das Rösten alles, was es davon enthält, zu benehmen. M. Nach Scopoli's Bemerkung werden Kupfererze, welche sehr reich an Silber sind und die immer auch um so mehr Arsenik und Spießglas bey sich führen, gar nicht verröstet; solche aber, die nebst Arsenik einen Ueberfluß an Schwefel, das heißt im Centner mehr als sechszehn bis achtzehn Pfund halten, pflegen verröstet zu werden; indessen muß, da ein Erz vor dem andern strengflüssiger ist und die Art der Schmelzung nicht überall die nämliche seyn

 kann,

kann, durch jedes Orts Erfahrung bestimmt werden, wie weit der Schwefel zu verjagen sey oder nicht. Da die Kupfererze im Gehalte bey weitem nicht so reich an Kupfer, als die Bleyerze an Bleye sind, und oft im Centner nur von zwey bis zu acht oder zehn Pfund halten, so würde, wenn man sie so, wie die Bleyerze, verrösten wollte, zu viel Kupfer in die Schlacken gehen und bey manchen vielleicht gar keins ausgebracht werden; wie z. B. aus den mannsfeldischen Schiefern, die etwa zwey bis drey Pfund halten. L. Man erhält auch bey dem Schmelzen im Großen anfänglich nur den sogenannten Kupferstein oder Kupferrohstein, welcher außer den erdigten und steinigten Materien noch alle Bestandtheile des Erzes enthält, vornehmlich wenn man das rohe Erz schmelzet. Man ist hernach gehalten, diesen Rohstein aufs neue zu rösten und hernach wieder zu schmelzen. Das Produkt dieser zweyten Schmelzung fängt an, dem Kupfer mehr zu gleichen; es ist noch beynahe mit allen Mineralien, vornehmlich mit den Metallen, vorzüglich mit Eisen und Arsenik, vermischt. Da es oft von Farbe schwarz ist, so nennt man es Schwarzkupfer, welchen Namen auch dasjenige führt, welches sich nicht hämmern läßt, es mag übrigens von Farbe seyn wie es will. M. Außer dem Schwarzkupfer, davon der Centner an reinem Kupfer siebenzig bis achtzig Pfund, (auch wohl, wie z. B. das von Rothenburg nach der Neustädtischen Saigerhütte, m. s. oben S. 167. geliefert werdende, bis sechs und neunzig Procent K.) zwölf bis achtzehn Loth Silber und das Uebrige an Schwefel und Eisen, Arsenik u. s. w. auch wenn der darzu genommene verröstete Kupferstein bey dem Bleysteindurchstechen (s. oben S. 177.) gefallen ist, Bley enthält, erhält man bey der Schwarzkupferarbeit Kupferlech oder Spurstein, der aus Schwefel, Arsenik und Eisen und der Hälfte seines Gewichts Kupfer besteht, dem sich noch ein bis sechs Loth Silber abgewinnen lassen; ingleichen die von dieser Arbeit fallenden Kupferschlacken, die, weil sie noch ein halbes Quentchen Silber im Centner führen, zur Bleysteinarbeit (s. oben S. 177.) wieder vorgelaufen werden; und Ofenbruch und Geschur, welche nach Beschaffenheit ihres reichen oder armen Kupfergehalts, in jenem Falle zu Schwarzkupfer, in diesem zur Bleysteinarbeit mit aufgelaufen werden. L.

Da das Kupfer nicht so leicht als andre gemeine Metalle verbrennt und sich verschlackt, so schmelzt man es noch zu verschiedenen Malen, um die metallischen Substanzen, die es verunreinigen, zu verschlacken, mit einem Worte, bis es völlig rein ist. Man nennt es alsdenn Gahrkupfer (cuivre de rosette, cuivre raffiné) und diese letztern Schmelzungen sind das Gahrmachen oder Spleisen, (s. Schlüter a. a. O. S. 510 ff.)

es

es enthält alsdenn nichts mehr als Gold und Silber, wenn nämlich das Erz dergleichen bey sich geführt hat.

Um alle diese Schmelzungen zu vermeiden, hat man gewisse Kupfererze, vornehmlich diejenigen, welche sehr kiesicht sind, auf dem nassen Wege zu bearbeiten ausgedacht. Man macht nämlich durch das Rösten und Auslaugen einen blauen Vitriol, und aus der Lauge, die man Cämentwasser nennt, schlägt man durch Eisen das reine Kupfer nieder. Allein dieses Verfahren ist wenig gebräuchlich, weil man bemerkt hat, daß man dadurch nicht alles Kupfer aus dem Erze erhält. (S. Schlüter a. a. O. Cap. 105. S. 463—466.)

Da man bey dem Probiren und Versuchen im Kleinen die Unkosten nicht scheuet, so verkürzt und erleichtert man diese verschiedenen Schmelzungen um vieles, indem man anfänglich Salz- und Glasflüsse zusetzt, und hernach das Schwarzkupfer auf der Kapelle, wie das Gold und das Silber durch Bley reiniget. M. Allein wenn auch hiebey die größte Vorsicht angewendet worden, so kann man doch die Verschlackung eines beträchtlichen Theiles Kupfer nicht verhüten, weshalb auch bey Kupferproben die man auf den Hütten veranstaltet, darauf Rücksicht genommen werden muß. Im Durchschnitt pflegen zehn Theile Bley einen Theil Kupfer mit sich zu verschlacken. R.

Wenn das Schwarzkupfer Eisen hält, und dieses Metall nicht in einem allzugroßen Verhältnisse dabey ist, so scheidet es das Bley sogleich von selbigem, und macht, daß sich das Eisen auf die Oberfläche begiebt. Wenn es aber in sehr großer Menge dabey ist, so verhindert es die Vereinigung des Bleyes mit dem Kupfer. Diese zwey Erscheinungen rühren von einerley Ursache her, nämlich von der Unmöglichkeit (oder vielmehr großen Schwierigkeit, m. s. oben S. 45.) der Vereinigung zwischen Eisen und Bley.

Nicht selten enthalten die Kupfererze auch eine so beträchtliche Menge Silber, daß sie verdienen durch besondere Verfahren darauf bearbeitet zu werden. Man hat sich lange Zeit bemüht, eines ausfindig zu machen, das nicht zu kostbar und zu beschwerlich wäre. Endlich ist man (außer der oben S. 151. erwähnten Methode des Anquickens) durch die schöne Operation darzu gelangt, die man das Saigern nennet, wovon der besonders darüber abgefaßte Artikel nachgesehen werden muß. M.

Aus Scopoli's Anmerkungen über das Kupferausschmelzen verdienen folgende Bemerkungen hier angeführt zu werden: daß nämlich das Rohschmelzen schnell und lebhaft betrieben werden muß, damit nicht zu viel Schwefel verloren gehe und damit durch selbigen die Absonderung des Kupfers aus der Schlacke desto leichter und vollkommener erfolge; daß man silberarme Kupfererze nicht mit silberreichen verschmelze; daß man die Beschickung

schickung nach dem Erze einrichten und schwefelarmen Kupfererzen, Kies oder Kupferrohstein; schwefelreichern, rohen Kalch, Eisenerz oder schwefelarmes Kupfererz zusetzen, den Stübbeherd weder zu leicht, noch zu schwer machen und in dem nämlichen Ofen, um mit Nutzen zu arbeiten, so lange als möglich schmelzen muß, und daß die Schmelzung dann am besten von Statten geht, wenn die Schlacken weder zu dünnflüssig noch heißgrätig, noch zu strengflüssig oder zähe sind.

Eisenreiche Kupfererze bringen gern im Ofen Eisensauen (*amassi di ferro*) hervor, welche die Schmelzung sehr behindern und setzen zuweilen an dem Spur eine metallische Masse ab, die an einigen Orten Kobald genennt wird. Der Zuschlag schwefelreicher Kiese verhindert diese Unbequemlichkeiten. Arsenikalischen Kupfererzen setzt man mit Nutzen Eisenerze, Eisenschlacken oder eisenreiche Kupfererze zu. Die Schlacken scheiden sich von den Steinen entweder im Herdtiegel oder im Spur- oder Augtiegel; doch muß bey deren Abziehen aus dem Herdtiegel der Stein stets bedeckt bleiben. Die besondern Regeln von dem Ausschmelzen der Kupfererze muß man in Schwedenburg's, Schlüter's und von Cancrinus Werken und auszugsweise in Gmelin's metallurgischer Chemie nachsehen.

Bey bleyhaltigen silberreichen Kupfererzen muß die Schmelzung so geführt werden, daß die Form nicht zu hoch steht, und die Beschickung so eingerichtet werden, daß das silberhaltige Bley sich nicht verkalke.

Wenn die Schlacken nach einiger Zeit zu strengflüssig sind und viel Kupferstein enthalten, so müssen bey der Beschickung mehr Schlacken vorgelaufen und der Kupferstein durch Verpochen und Verwaschen geschieden werden. Da bey einer sehr hoch gestellten Form allezeit mehr Metall ausgebracht wird, so geben auch die ärmsten Kupfererze das Ihrige. Es muß aber alles vermieden werden, was die Zerstörung des Metalles bewirken könnte, indem die Kunst in Rücksicht des Kupfers im Stande ist, selbiges von jeder fremden Beymischung in der Folge zu reinigen. Der oben erwähnte, mit Unrecht sogenannte Kobald, dergleichen zu Schmolnitz fällt, ist ein Gemenge von Eisen, Arsenik, Spießglas und Kupfer, das auch noch silberhaltig ist und das Kupfer, wenn es sich ihm beymischt, sehr brüchig macht. (Es ist also das Nämliche mit dem, was man in Freyberg Speise nennt). Schwefel ist das einzige Hülfsmittel den Kupferstein von diesem Gemenge so zu befreyen, daß man reines Kupfer daraus gewinnen kann.

Durch das Verrosten des Kupfersteins glaubt man gemeiniglich, daß Spießglas, Arsenik und Schwefel geschieden werde. Scopoli aber fand an einem, aus dem Eisen, Spießglas, Schwefel, Arsenik und Silber haltenden schwarzen Kupfererze

ferterze zu Tanova erhaltenen Steine, daß derselbe vom Spießglas nicht das Geringste und von Arsenik wenig oder nichts, wohl aber Eisen, Kupfer, Schwefel und eine nicht gehörig bekannte Erde enthielt, auch bemerkte derselbe, daß die vorgedachten Erze desto reicher an fremder Beymischung waren, je mehr sie Silber hielten und daß der Stein von gelben Kupfererzen reicher, als vom schwarzen an Eisen war.

Der Kupferstein muß oft, und jedes Mal mit mehr Holz und Kohlen verröstet werden; wie oft und wie stark aber, muß jedes Orts Erfahrung lehren. Lobenswerth ists, daß man mancher Orten nach dem fünften oder sechsten Rostfeuer etliche Centner Kupferstein prüft, ob sie die erforderliche Menge eines guten Schwarzkupfers im Flusse geben.

Den genug gerösteten Kupferstein schmelzt man in eben dem Ofen, wie das Erz. Doch hat er zwey Augen, zwey Stechtiegel, und der Herd wird mit schwererem Gestübbe beschlagen. Ein Auge ist vom andern zehn Zoll entfernt. Dem Steine wird die Schlacke von der ersten Schmelzung, die kein Kupfer hält, zugeschlagen. Der bey dieser Schmelzung außer dem Schwarzkupfer erhaltene Kupferstein, wird entweder nach dem Verrösten in dem nämlichen Ofen, oder zu anderer Zeit mit geröstetem Kupferrohsteine der ersten Schmelzung geschmolzen.

Natürlicher Kupferkalk und andere kupferhaltige Metallkalke kommen nicht mit zum Rohschmelzen, sondern werden dem gerösteten Kupferrohsteine zu dessen Anreicherung zugesetzt.

Daß Schwarzkupfer nicht rein sey, und einer Reinigung bedürfe, weis jedermann; aber was er für fremde Stoffe enthalte, wissen selbst manche Hüttenleute nicht. Schlüter a. a. O. Cap. 117. §. 1. glaubt, daß das Schwarzkupfer Bley, Eisen, Zink, Zinn und Kobald führe. Allein an Zink und Zinn ist nicht leicht zu denken, und das gelbe Kupfererz besteht blos aus Kupfer, Eisen und Schwefel. (Eher findet sich eine Kobaldspur und das Mannsfelder oder Rothenburger Schwarzkupfer enthält bisweilen etwas Nikkel. X.) Delius leitet die Verunreinigung des Schwarzkupfers vom Eisen her, und hält den Schwefel für das beste Mittel zu dessen Reinigung. Allein Scopoli hat bemerkt, daß die eisenschüssigsten Kupferkalke ein besseres Kupfer, als die Kupfererze, die Tyrolischen Malachite mit fünf und zwanzig Pfund Eisen verschmolzen, das beste Kupfer; Garkupfer mit $\frac{1}{4}$ Eisen und $\frac{1}{10}$ Schwefel, ein brüchiges Schwarzkupfer, und gelbe Kupfererze, mit $12\frac{1}{2}$ Pfund Eisen versetzt, mehr reines Kupfer, als ohne Eisenzusatz gaben. Auch erhielt er nach der Scheidung des Arseniks und Spießglases durch ätzenden Sublimat aus dem schwarzen Kupfererze einigen Rückstand von Eisen- und Kupferkalk, aus dem sich sehr gutes Kupfer ausbringen ließ. Hiernächst ist auch aus den Schwedischen

schen Abhandlungen bekannt, (s. unten S. 185.) daß sich das Schwarzkupfer wirklich durch Gußeisen reinigen lasse, und Schlüter (a. a. O. S. 515.) behauptet geradezu, daß das Eisen dem Kupfer keinen Schaden bringe. Aus diesem Grunde glaubt demnach Scopoli mit Recht, die Unreinigkeit des Schwarzkupfers nicht sowohl von dem Eisen, als vielmehr von dem geschwefelten Eisen, das ihm beygemischt ist, herleiten zu müssen, so daß es also nicht zu verwundern ist, daß aus dem gelben Kupfererze sich nach Verflüchtigung des Schwefels im Feuer und an der Luft, ein sehr reines Kupfer erhalten lasse. Soweit aus den Bemerkungen Scopoli's. Uebrigens machen wir in Rücksicht der Ausschmelzung der Kupfererze noch folgende Anmerkung. Man kann das Kupfer aus den schwefligten und kiesigen Kupfererzen ohne verschiedene der Natur der Erze angemessene Arbeiten nicht erhalten. Diese Arbeiten bestehen hauptsächlich im Rösten und Schmelzen. Bey der ersten Schmelzung erhält man gemeiniglich einen Rohstein, welcher wieder geröstet werden muß. So schmelzt und röstet man wechselsweise, bis man in der letzten Schmelzung das Kupfer erhält. Diese Behandlungsart dieser Kupfererze gründet sich auf folgende zwey Thatsachen: 1) der Schwefel vereinigt sich lieber mit Eisen als mit Kupfer. 2) Das in diesen Erzen enthaltene Eisen wird während dem Rösten oder Schmelzen durch den verbrennenden Schwefel zerstört. Man sehe Wallerius Elem. Metallurg. Sect. II. P. III. c. 2. §. 8. exp. 5. a-f. Man kann demnach sowohl 1) den Schwefel zur Scheidung und Zerstörung des in den Kiesen mit dem Kupfer vermischten Eisens, als auch im Gegentheil 2) das Eisen zur Scheidung des Kupfers von dem Schwefel gebrauchen, und 3) durch Auffindung des gehörigen Verhältnisses von dem Eisen und dem Schwefel bey Schmelzung der kiesigen Kupfererze, diese beyden Substanzen durch einander zerstören und von dem Kupfer absondern. Dieses Verhältniß wird man treffen, wenn man dem in Rücksicht des Eisens zu wenig Schwefel haltenden Kupfererze, Schwefel oder Schwefelkies zusetzt, oder dem Kupfererze, welches in Rücksicht des Eisens zuviel Schwefel enthält, durch die Röstung den zur Zerstörung des Eisens überflüssigen Schwefel entzieht, oder selbigem soviel Eisen zusetzt, als zur Bändigung des Schwefels nöthig ist. Man kann demnach, wenn ein Kupfererz nicht zu viel Schwefel, und vorzüglich nicht zu viel Eisen enthält, nach einer Röstung, die das Eisen verkalkt und den meisten Schwefel verjagt, durch eine einzige Schmelzung, bey der das verkalkte Eisen sich verschlacket, Schwarzkupfer erhalten; man wird aber, wenn nicht genug Schwefel vertrieben worden ist, blos einen einer neuen Röstung bedürfenden Rohstein bekommen. Sollte das Eisen die Oberhand haben, so ist schwefligter Kupferkies zuzu-

schlagen,

schlagen, damit das Eisen gehörig verkalkt und als Schlacke von dem Kupfer abgesondert werden möge. Je ärmer die Kupferkiese sind, um desto mehr Schwefel und Eisen enthalten sie, und diese schmelzt man, um sie von dem tauben Gesteine zu scheiden, sogleich zu einem Rohsteine, aus dem man durch wiederholte Röstungen und Schmelzungen endlich das Kupfer gewinnt. Sollte endlich die Menge des Schwefels in einem Erze gar zu groß seyn, so daß man daraus keinen Rohstein schmelzen könnte, so muß dieselbe durch Rösten erst vermindert werden. Was das noch mit Eisen und Schwefel verunreinigte Schwarzkupfer anbelangt, so kann dasselbe durch zugesetztes Bley, welches sich lieber als das Kupfer mit dem Schwefel verbindet, sowohl von dem Schwefel als von dem nicht allzu überflüssig gegenwärtigen und sich durch das Zublasen verschlackenden Eisen befreyet, und gleichsam fein werden. Es hat aber auch Scheffer (schwed. Abhandl. auf das Jahr 1752.) gefunden, daß durch den Zusatz $\frac{1}{20}$ oder $\frac{1}{40}$ Theiles von altem Gußeisen das schwefelhaltige Kupfer sich rein und geschmeidig machen lasse. Arsenikhaltige Kupfererze müssen gehörig geröstet werden; solche aber, worin sich das Kupfer verkalkt befindet, geben dasselbe durch eine bloße reducirende Schmelzung. Es können daher auch Kupfererze sogleich bey der ersten Schmelzung, und zwar nicht nur, wie oben gemeldet, nach dem Rösten, sondern auch einige ohne Rösten Kupfer liefern. Schlüter a. a. O. S. 396. gedenkt einiger derselben; welcher überhaupt in Rücksicht der Röstung der Kupfererze von Cap. 30 bis 35. S. 188—202. in Rücksicht des Rohschmelzens von Cap. 85 bis 98. S. 393—443. und in Rücksicht des Gahrmachens des Kupfers von Cap. 117 bis 123. S. 120—136. nachzulesen ist.

Das Kupfer, woraus man durch das Saigern das Silber geschieden hat, muß, da gemeiniglich Schwarzkupfer zu dieser Arbeit gewählt wird, nach dieser Operation gahr gemacht werden, ja es würde dieses selbst alsdann geschehen müssen, wenn es vor seiner Vermischung mit dem Bleye kein Schwarzkupfer gewesen wäre; weil es, ungeachtet des Abdarrens, immer noch etwas Bley bey sich behält. Man bringt es demnach in den Gahrofen, wo diese Operation vermittelst der Blasebälge vollbracht wird, mit welchen auf die Oberfläche des Metalles geblasen wird. Weil man bey diesem Gahrmachen des Kupfers den Zeitpunkt, wenn es rein ist, nicht genau wissen kann, indem sich jederzeit auf seiner Oberfläche Schlacken erzeugen, so bedient man sich eines Gahreisens (fer d'essai), dessen Spitze von polirtem Stahle ist, und bey seinem Eintauchen in das geschmolzene Kupfer zeigt, daß dieses Metall rein sey, wenn sich der Theil, der sich an dieses Eisen gesetzt hat, nach dem Eintauchen ins Wasser von selbst wieder davon losmacht. M. Dieß Merkmal

mal ist inzwischen nicht so untrüglich, als es hier scheinen möchte; und um die Gahre aus dem sogenannten Gahrspahn richtig beurtheilen zu können, richten sich die geübten Arbeiter nach äußern Kennzeichen, deren richtige Beschreibung sehr schwer ist und welche man nur durch eigne, oft wiederholte Anschauung am besten kennen lernet. X.

Wenn man das Merkmal der Gahre gewahr wird, so reiniget man die Oberfläche des Kupfers, und sobald es anfängt zu gestehen, so besprengt man es mit einem in kaltes Wasser getauchten Besen. Dieses Wasser macht, daß die festgewordene Oberfläche des Kupfers geschwind kalt wird, und sich losgiebt. Man faßt sie mit Zangen, und wirft sie ganz glühend in das kalte Wasser. Wenn man dieses Besprengen wiederholt, so erhält man auf diese Weise alles Kupfer in Scheiben, die man auf französisch Rosettes nennt, und diese Scheiben sind das sogenannte Cuivre de Rosette (s. Th. I. S. 624.) oder Gahrkupfer. M. Was das Besprengen mit Wasser betrifft, so ist sehr viel Vorsichtigkeit nöthig. Schlüter sagt im oft angeführten Buche S. 518. das Kupfer müsse im Flusse so matt geworden seyn, daß es oben eine Schale oder Schwarte bekomme; alsdann müsse anfangs das Wasser an die Brandmauer gesprengt werden, damit es regenweise zurückfalle; hernach müsse man behutsam auf die Scheiben gießen; wenn nun das Wasser auf dem Kupfer stehen bliebe und heiß geworden, so könne man solches von einer Scheibe auf die andere fallen lassen, und so könne alsdann eine Scheibe nach der andern ausgerissen werden, bis der Herd ledig sey. Uebrigens erinnert er noch, daß auch die herausgerissenen Scheiben vorsichtig abgelöscht, und auf das hohe Ende, nicht aber auf die platte Seite in das Wasser gesteckt werden müssen, weil sie sonst aus dem Wasser schlagen und Schaden verursachen. P.

In Betreff der Reinigung des Schwarzkupfers führen wir noch folgendes aus Scopoli's Bemerkungen an. Diese Reinigung wird in großen Oefen und mit Bley oder in kleinen Oefen und ohne Bley angestellt. Auf jene Art erhält man Gahrkupfer, auf diese Rosenkupfer. Jene Art von Reinigung wird entweder in dem von Schlütern unter dem Namen Gahrherd beschriebenen Ofen, oder nach Cancrinus im Silbertreibeofen verrichtet. Die Stübbensohle wird in dem Reinigungsofen aus einem Gemenge von zwölf Theilen schweren Herd und vier Theilen Sand geschlagen; allein beym Tiegel wird bloß leichtes Gestübbe gebraucht. Man bedient sich bey dieser Arbeit des Flammenfeuers, nachdem der Ofen wohl geheitzt und alle Oeffnungen desselben bis auf die, wo die Schlacken abfließen müssen, verschlossen worden sind. Zuerst wird der ganze Herd mit Stroh

bedeckt

bedeckt und auf dieses werden fünf und zwanzig Centner Schwarzkupfer und eben so viel ausgesaigertes Kupfer, vor die Rüssel der Blasebälge aber ein Stück Thon gelegt, damit der Luftstrom anfangs nicht zu heftig werde, sondern nur langsam die Oberfläche des Kupfers treffe. Wenn das Kupfer fließt, so scheidet sich ein fremder Stoff, nach dessen Hinwegnahme man ihm so viel Bley zusetzt, als zu dessen gänzlichen Reinigung erfordert wird, auf jeden Centner Kupfer gemeiniglich siebentehalb Pfund. Eingetragen wird nicht alles auf einmal, sondern zu funfzehn bis zwanzig Pfund, jedesmal wenn die Schlacken abgezogen werden. Von obgedachter Menge Kupfer bekommt man 39 bis 40 Centner Gahrkupfer und zwey Arten von Schlacken, davon die eine sehr bley= die andere sehr kupferreich ist. Hundert Gran von der ersten Schlacke gaben 71 Gran unreines Bley, $21\frac{1}{2}$ Gran Kupfer, $7\frac{1}{2}$ Gran Eisenkalk. Wenn das Kupfer gahr ist, so ist (mit Inbegriff der nicht füglich zu beschreibenden klaren Merkmale s. oben S. 186.) der Antheil desselben, welcher am Gahreisen hängen bleibt, roth, glänzend und streckbar und dann ists Zeit das Kupfer durchzustechen.

Um Rosenkupfer zu machen, muß man eine weit geringere Stübbenkohle aus Kohlenstaub, gebranntem Thone und wenig Sande machen, die man nach dem Trocknen und Erhitzen mit Asche bestreut. Das Feuer muß anfangs gelind seyn, und nach und nach vermehrt werden, wobey der Herd stets voll Kupfer seyn muß. Fängt das Kupfer an zu rauchen, so nimmt man mit dem Gahreisen, welches trocken und warm gemacht worden seyn und durch die Form geschwind in das auf dem Herde stehende Kupfer gesteckt, aber sogleich wieder herausgezogen und im Wasser gelöscht werden muß, die Probe, um zu sehen, ob es noch unrein oder schon hinlänglich fein ist. Letzteres ist es, wenn seine Scheiben sowohl zart als inwendig lebhaft roth (und die übrigen klaren Merkmale der Gahre vorhanden) sind. Man arbeitet mit Kohlenfeuer und je nachdem das Kupfer reiner oder unreiner ist, mit mehr oder weniger schiefliegenden Teuten des Gebläses. Die Probe von schlechtem Kupfer wird sogleich schwärzlich und auf der Oberfläche rauh.

Die bey obiger Kupferreinigung entstehenden Schlacken sind reich an Bley und Kupfer und verlangen eine neue Schmelzung. Bey der Schmelzung der bleyischen wählt man einen schweren Stübbeherd, läßt die Nase der Form nicht lang wachsen, und schlägt die Schlacken der ersten oder auch andre Bleyschlacken zu, um ein streckbareres und reineres Kupfer zu gewinnen. Eine andre Art ähnlicher aber noch unreinerer Schlacken schmelzt man mit den Schlacken, welche bey der letztern Arbeit vorkommen und mit Eisenschlacken und bekommt hierbey

zwey

zwey von einander geschiedene Metalle, nämlich Bley und unreines Kupfer.

Was bey diesen Schlackenschmelzungen an Kupfer erhalten wird, wird mit Bley gahrgemacht und die hierbey fallenden Schlacken werden wie die oben gedachten auf Kupfer genutzt, und dieses ebenfalls mit Bley zu Gahrkupfer gemacht. Die Schlacken der letztern Reinigung verschmelzt man nachmals und macht auch das dabey gewonnene Kupfer gahr. L. Da das aus den erwähnten Schlacken gewonnene Kupfer öfters sich auf dem Gahrherde nicht zu vollkommen geschmeidigem Kupfer ohne vielen Abgang umändern lässet, so wird es bey so bewandten Umständen bisweilen ohne weitere auf dem Gahrherde vorzunehmende Bearbeitung unter der Benennung Schlackenkupfer zur Fabrikation der Gußwaren verkauft. R.

Nach allen diesen Behandlungen muß noch eine andere vorgenommen werden, um zu erfahren, ob das erhaltene Kupfer auch zu allen den Arbeiten geschickt sey, zu denen man das reine Kupfer brauchen kann. Hierzu ist ein besonderes Gebäude bestimmt, welches man einen Kupferhammer nennt. Hier schmelzt man das Kupfer auf einem viereckigen Boden in einem aus Thon und Sande geschlagenen Tiegel, welcher so groß ist, daß er zweyhundert, ja drittehalb hundert Pfund Kupfer fassen kann. Die Form liegt bey dieser Schmelzung wagerecht und das Kupfer ist stets mit Kohlen bedeckt. Aus dem Tiegel wird das geschmolzene Kupfer in wohl angewärmte und mit Kalk inwendig bestrichene eiserne Gefäße gebracht. Sehr unreinem Kupfer setzt man im Tiegel eine gehörige Menge Bley zu. Aus den obgedachten eisernen Gefäßen bringt man es unter den großen Hammer, und wenn es völlig rein ist, so streckt und fletscht es sich ohne am Rande oder anderswo Risse zu bekommen. Dasjenige aber, was Risse bekommt, muß aufs neue die Reinigungsarbeiten durchgehen.

Noch will ich hier des Zugutemachens der Mansfeldischen Kupferschiefer gedenken, welche theils leicht- theils strengflüssig sind, und sowohl Kupfer, als etwas Silber halten. Diese Kupferschiefer werden zuerst auf Reißholz in Haufen verröstet und die gebrannten Schiefer mit Flußspath, Steinschlacken (d. i. den Schlacken von dieser Arbeit) und Kohlen (oder auch Coaks d. h. sogenannten abgeschwefelten Steinkohlen R.) über den hohen Ofen durchgesetzt, der hierbey fallende Kupferstein aber nach siebenmaligem Rösten als Gahrrost über einen hohen Ofen zu Kupfer durchgelassen und ein Vorherd abgestochen. Wenn nun dieser voll ist, wird das Auge desselben vermacht und in dem andern Herd darneben mit dem Schmelzen so fortgefahren.

Von den Herden hebt man die Steinschlacke, dann scheibenweise sowohl den darunter befindlichen Spur- oder Dünnstein als Kupfer ab, und setzt den Dünnstein dem Kupfersteine bey den letzten vier Röstfeuern zu, welche nicht so wie die drey ersten mit Holz, sondern bloß mit Kohlen gemacht werden, das Kupfer aber bringt man auf die Saigerhütte, und macht nach vollbrachtem Saigern es zu Gahrkupfer.

So wird auch in Freyberg der bey dem Bleysteindurchstechen fallende Kupferstein, welcher im Centner noch sechs bis acht Loth Silber, dreyßig bis vierzig Pfund Kupfer, zehn bis zwanzig Pfund Bley und das übrige Schwefel, Eisen und etwas (sogenanntes) halbmetallisches hält, nach einem zwölf bis zwanzigmaligen Rösten mit Kohlen und Holzfeuern, wobey er zwölf bis sechszehn Pfund Zuwachs bekommt, mit zerschlagenen Schlacken, und dem bey der nämlichen vorhergehenden Schwarzkupferarbeit entstandenen Ofenbruche und Geschure, in so ferne es mehr kupfer- als bleyreich ist, über den Krummofen, in welchem die Form vierzehn Zoll hoch steht und die Nase kurz geführt wird, zu Schwarzkupfer verschmolzen, davon der Centner siebenzig bis achtzig Pfund Gahrkupfer und zwölf bis achtzehn Loth Silber giebt. Der hierbey fallende Spurstein, oder Kupferlech hält die Hälfte Kupfer und vier bis sechs Loth Silber, hiernächst aber Schwefel, Eisen und Arsenik. Er muß mit sechs bis acht Holzfeuern wohl verröstet werden, wobey er im Centner zwanzig bis fünf und zwanzig Pfund Zuwachs erhält, und wird sodann wieder zur Schwarzkupferarbeit genommen. Man sehe übrigens über die, nach Beschaffenheit der Erze und der daher entstehenden nöthigen Einrichtung des Hüttenhaushalts, verschiedenen Arten des Kupfermachens Gmelins Anh. zur techn. Chem. §. 351—392. L.

Man findet (zwar) das, was von den Erzen des Quecksilbers, Spießglases, Wismuths, Arseniks und Kobalds zu sagen übrig seyn würde, in den verschiedenen Artikeln dieses Wörterbuchs hinlänglich ausgeführt, welche diese Substanzen und ihre Producte betreffen, M. da man aber in einem Werke, wie das gegenwärtige ist, Artikel von einer solchen Wichtigkeit, als die Ausschmelzung der übrigen metallischen Erze ist, nicht gerne vermissen möchte, (und insbesondre von der Ausschmelzung des Eisens unter dem Artikel Eisen fast gar nichts erwähnt worden ist X.) so werden wir, so wie es auch Keir und Scopoli gethan hat, in der Kürze das Wissenswürdigste von diesem Gegenstande noch vortragen.

Was zuvörderst die Zinnerze betrifft, welche entweder einfach, wie die Zinngraupen, oder mit Kies- oder Arsenik- oder Eisen-, Kupfer-, Kobald- und Wismutherzen gemischt sind,

(so

(so müssen dieselben, ehe die Ausschmelzung vorgenommen werden kann, erst R.) durch Pochen und Waschen von den steinigen Materien so viel als möglich gereiniget werden, damit man nicht zur Verschlackung der erdigen Stoffe eine solche Hitze anwenden müsse, bey welcher das leichtflüssige und leicht verkalkbare Zinn verbrannt wird. Die besondre Schwere und Härte dieser Erze macht selbige zum Waschen sehr geschickt. Da aber die mehresten Zinnerze in Quarz, Kiesel, Felsstein u. s. w. und mit Eisen und andern schweren Erzen brechen, so müssen dergleichen Erze vor dem Pochen, zur bessern Absonderung der fremden Theile, geröstet werden. Dieses Rösten geschieht in freyer Luft mit Holz, das man mit den Erzen schichtweise legt; und es wird, wenn es nöthig ist, auch wohl zum zweytenmal angestellt. Hierbey wird der Schwefel, welcher das Zinn beym Ausschmelzen brüchig machen würde, vertrieben, und das etwa beygemischte Eisen zum Theil so weit reducirt, daß es sich von dem Magnete anziehen läßt, mit welchem man auch an einigen Orten aus dem ausgebreiteten, gepochten und gewaschenen Erze das Eisen ausziehet. Zur Austreibung des Arseniks, den man auch hierbey an manchen Orten in Giftfängen auffängt, wird noch eine weit stärkere Röstung des Zinnerzschliches in einem offenen oder Reverberirofen bey einem starken aber nicht anhaltenden Feuer, mit fleißigem, die Schmelzung verhütenden Umrühren, erfordert. Das auf diese Weise gereinigte Zinnerz wird, um die Verkalkung des im Schmelzen reducirten Metalles zu verhüten, mit einer sehr beträchtlichen Menge verkleinter Kohlen, die die Größe eines Hünereyes haben, und so wie das Erz mit Wasser benetzet werden, damit sie desto besser mit selbigem zusammenhängen und das Feuer desto leichter gehe, in besonders darzu eingerichtete Schmelzöfen eingetragen, die weit enger als andere, und auch unten schmaler als oben sind, einen nach der Form zu zwölf bis funfzehn Grad schief liegenden Sohlenstein ohne Gestübbe und während dem Flusse immer ein offenes Auge haben, und nach deren Mündung die größern Röhren (Teuten) kleinere Bälge durch die von Thon oder Steinen gemachte Form den Wind gerade zu treiben. In diesen engen Schmelzöfen kann das Erz, das wenig Feuer fordert, leicht geschmolzen werden, so daß es auch keines andern Zuschlages, als bey strengflüssigern Erzen, der noch zinnhaltigen Zinnschlacken bedarf; und durch das offene Auge kann das geschmolzene Metall, von dessen Oberfläche man die Schlacken, in die sich selbiges verwickeln könnte, fleißig abzieht, und ihre Stelle mit dem verkalkungswidrigen Gestiebe ersetzt, aus dem Tiegel beständig in den steinern Stich- oder Vorderherd fließen, wo es vor dem Verbrennen sicher ist, und aus dem man es mit einem Löffel zieht, um es auf kupferne Platten zu gießen. Die erhaltenen Zinnplatten werden nach ih-

rer

rer Erkaltung zusammengerollt, oder mit dem Hammer zu Stäben geschlagen. S. Wallerius Elem. Mineral. Sect. II. P. III. c. 4. Die Schlacken, welche bey diesem Schmelzen fallen, werden, wenn sie sehr reich an Zinne sind, für sich noch zweymal bey lebhaftem Feuer, oder minder reiche vorher gepocht, verwaschen und mit trocknen Kohlen geschmolzen. Das Zinn von der ersten Schmelzung wird auch mancher Orten, um es zu reinigen, auf einem mit zwey Hölen versehenen Steine einer zweyten Schmelzung unterworfen. In eine von diesen Hölen legt man das Holz und auf dieses das Zinn, welches geschmolzen in die andre Höle fließt, aus der man es auf die bereits obengedachte Art auf die Kupferplatten bringt und zusammenrollt. So weit Scopoli.

In Betreff der Bleyerze, die entweder wie der Bleyglanz, Bleyocher, Bleyspath u. dergl. nur einfach, oder wie andere mit Silber, Kupfer, Kies u. s. w. vermischt sind, so ist von der Ausschmelzung der letztern in den Artikeln von der Schmelzung der Kupfer- und Silbererze bereits gehandelt, und an dem Rammelsberger Erze, welches alle drey Metalle enthält, ein Beyspiel von dieser Arbeit gegeben worden. Die reinen Bleyerze und diejenigen, welche zu wenig Silber enthalten, dessen Abscheidung die Kosten der Arbeit nicht tragen würde, werden entweder in eben solchen Oefen und auf eben die Art, wie das Rammelsberger Erz, geschmolzen, oder man gewinnt das Bley wie zu Villach in Kärnthen, oder nach englischer Art.

Es wird nämlich ein großer Theil des Villacher Bleyes, und zwar dasjenige, welches man seiner besondern Reinigkeit wegen Jungferbley nennt, bey dem Rösten des mit Holz geschichteten Erzes durch ein Herabtröpfeln erhalten. Das rückständige geröstete Erz wird ein wenig gepocht, durch das Sieb gewaschen, und aufs neue in einem Bleyrostofen, welches eine Art von Schmelzofen ist, dessen Abbildung bey Schlütern auf der 42 Tafel lit. f. g. h. i. zu finden ist, auf Holze geröstet, da denn das meiste Bley losgeht, und in einen Herd außer dem Ofen fließt. Die Krätze oder das nach dem Rösten noch Rückständige der Bleyerze wird auf einer Mühle gemahlen, gewaschen und im Schmelzofen geschmolzen, da es denn niedergeschlagenes Bley giebt. Die Reinigkeit des Bleyes rührt nach Schlüter's Meinung (a. a. O. S. 321.) daher, weil es bey so einer gelinden Hitze, als die des Röstens ist, ausgeschmolzen wird, bey welcher alle noch in der Bergart befindlichen schwerflüssigern Metalle nicht in Fluß kommen können; er erinnert aber auch, daß dieses Verfahren ein sehr bleyreiches Erz und einen Ueberfluß an Holz fordere. — In England hingegen werden, wie Keir in seinen Anmerkungen erzählt, die Bleyerze

auf

auf einem Herd oder in dem Windofen, den man den Cupolo-ofen nennt, geschmolzen. Bey der ersten Art bedient man sich zur Feurung der Holzkohlen und des Gebläses. Die Kohlen und das Erz werden wechselsweise eingetragen. Die Schmelzung geht sehr geschwind von Statten, und das geschmolzene Bley fließt, sobald es aus dem Erze geschieden worden, aus dem Herde herab. Bey der zweyten Art wird mit Steinkohlen gefeuert. Das Erz schmelzet vermittelst der über seine Oberfläche hinstreichenden Flamme. Der Schwefel desselben wird verbrannt und verjagt, unterdessen da sich das von der Schlacke sich trennende Metall auf der Sohle des Ofens sammlet. Reines Erz erfordert keinen, aber ein mit kalchigem oder erdigem Gesteine vermischtes Erz, einen Zuschlag von Flußspath, um die Schlacken flüssiger zu machen und das Niederschlagen des Metalles zu befördern. Nach einem achtstündigen Schmelzen wird das Bley durch das an der Seite des Ofens befindliche aufzustechende Auge heraus in eine eiserne Pfanne (into an iron-cistern) gelassen. Kurz aber vor dem Abstechen werfen die Arbeiter eine Menge gelöschten Kalch auf die im Fluß stehende Masse, welcher die Schlacke so dick und zähe macht, daß sie mit Eisen aus dem Ofen herausgezogen werden kann. Schlüter (a. a. O. S. 317.) glaubte, daß man den Kalch zur Beförderung des Flusses vorschlage; allein aus dieser Nachricht von Keir ersieht man, daß er aus einem ganz entgegengesetzten Grunde und erst gegen das Ende der Arbeit, wenn die Schlacken abgezogen werden sollen, zugesetzet wird. Den größten Abgang beym Ausschmelzen und Frischen des sich so leicht verkalkenden Bleyes bewirkten Kiese und kiesige Erze, eine zu hochstehende Form, zu lebhaftes Gebläse, das lange Verweilen im Ofen, die Gegenwart strengflüssiger Stoffe, z. B. des Kalchsteins oder der Eisenerze und endlich die unterlassene Bestreuung des in den Vorherd geflossenen Bleyes mit Kohlengestiebe.

Das Quecksilber gewinnt man im Großen durch Destillir-anstalten. Da es in seinen Erzen häufig gediegen vorkommt, und beym Zerstuffen und Pochen herausfließt, so muß es sowohl in den Gruben in gehörigen Gefäßen und Canälen gesammlet, als auch, nur in verschlossenen Gefäßen, gepocht und höchst vorsichtig gewaschen werden. Gemeiniglich wird es aus seinem Erze, dem Zinnober, und zwar um es von dem Schwefel zu befreyen, mit zugeschlagenem Eisen, Laugensalze, oder im Großen mit Kalch, aber wegen seiner unreinern Erhaltung nicht leicht mehr unterwärts, sondern lieber aus irdenen, oder noch besser aus eisernen Retorten, die in doppelter Reihe in den Ofen gestellt werden, destilliret. Das reiche Quecksilbererz zu Almaden in Spanien und zu Ydria ist ein Zinnober, welcher selbst in kalchigem Gesteine bricht, und demnach keines andern Zusatzes

zur

zur Schwefelentziehung bedarf. Der Ofen, in welchem die Destillirung daselbst angestellt wird, besteht aus zwey über einander erbauten Hölen. Die untere Höle ist der Feuerherd, und enthält die Kohlen, welche auf einem Roste liegen, durch dessen Stäbe die das Feuer unterhaltende Luft hindurch und seitwärts nach einer über der Thüre, wodurch die Kohlen eingetragen werden, befindlichen Zugröhre zugeht. Der obere Theil dieses Feuerherdes oder Kohlensackes ist gewölbt und mit verschiedenen Löchern durchbohret, und macht den Boden der obern Hölen aus, in welche durch eine Seitenthüre das Zinnobererz eingetragen wird. In der dieser Hölung entgegenstehenden Mauer sind in gleicher Höhe acht Oeffnungen, und in jeder derselben eine sechs Schuh lange Reihe mit einander verbundener und zusammen verklebter irdener Aludel angebracht. Wenn die obere Hölung zur Genüge mit dem Erze angefüllet ist, so wird Feuer gemacht und zwölf bis vierzehn Stunden unterhalten. Die durch die Löcher des obern Theils des Kohlensackes an das in dem obern Werkbehältniß befindliche Erz gebrachte Hitze verflüchtiget das Quecksilber, und der Dampf von selbigem geht in die Aludel, wo er sich häufig verdichtet; der übrige unverdichtete Dampf wird in die Abkühlungskammer geleitet, worin er bis zur Verdichtung circuliret. Die in dieser Kammer etwa mit hineingekommene Luft oder der Rauch wird durch zwey Schorsteine ausgeführet. Drey Tage nach der Arbeit, wenn die Gefäße erkaltet sind, werden die Aludel aus einander genommen, die Kammer geöffnet, und das Quecksilber gesammlet.

Das Spießglas wird durch eine Art von Saigerung aus den Erzen, die es enthalten, geschieden. S. den Artikel Spießglas, und die Fällung des Spießglaskönigs aus dem rohen Spießglase ist in dem Artikel Spießglaskönig nachzulesen.

Den meisten Wismuth erhält man bey der Schmelzung des Kobalderzes zur Erhaltung der Smalte. Aus den nicht kobaldhaltigen Wismutherzen, worin dieses Metall gediegen oder vererzet enthalten ist, läßt sich selbiges leicht und ohne alle reducirende Zuschläge herausbringen, indem man es entweder so wie das rohe Spießglas in verschlossenen Gefäßen aus seinen Erzen aussaigert, (da denn auch die kobaldhaltigen Wismutherze die Kobaldstufen unter dem Namen der Wismuthgraupen zurücke lassen,) oder durch das bloße Schmelzen in abhängigen Gruben, oder so zugerichteten Tiegeln, daß der rein ausgeschmolzene Wismuth auf den Herd oder in untergesetzte Gefäße abfließt, ausscheidet, oder endlich bey dem Rösten auf angezündeten Holzscheiten in freyer Luft oder in einem Reverberirofen mit einer niedrigen Haube gewinnt. S. Wallerius Elem. Min. Sect. II. P. III. c. 8. §. 3. Dieser Ofen gleicht dem Schwe-

feltreibeofen einigermaßen, ist lang und viereckig und hat in seiner Mitte fünf schräg liegende eiserne Röhren, aus deren unten zugespitzten und abwärtsgekrümmten Enden der aus kleingeschlagenem Wismutherze ausgeschmolzene Wismuth in eine eiserne Pfanne fließt, worin er, da sie über einem Roste durch Kohlen angehitzt wird, flüssig bleibt und in eben diesen Röhren und auf die nämliche Art von den ihm noch beygemischten Unreinigkeiten durch ein nochmaliges Schmelzen gereiniget wird.

Ungeachtet man den Arsenik aus seinen eigenen und andern Erzen mehr gewinnen könnte, so pflegt doch der meiste bey der Röstung der Kobalderze, nachdem dieselben trocken gepocht und durch das Sieb gesetzt, d. i. gewaschen worden sind, übrigens aber in Reverberiröfen eingetragen und fleißig umgerührt worden, in sehr langen, 100 Fuß in die Länge gemauerten und mit einem 150 bis 200 Fuß fortgeführten hölzernen Ansatz vergrößerten Giftfängen aufgefangen zu werden. Diese Giftfänge sind des bessern Ansetzens des Arseniks wegen aller funfzig Fuß einmal gekrümmt, ruhen auf steinernen oder hölzernen Stützen, und haben an den Seiten Thüren, die während dem sechs bis acht Stunden dauernden Rösten verschlossen werden, durch die man aber nach dem Rösten das erhaltene Giftmehl herausnimmt. Das noch graue Giftmehl wird nach einer Vermischung mit doppelt so viel Laugensalze zu weißem, nach einer Vermischung mit fünf bis zehn Theilen Kies hingegen zu rothem und gelbem Arsenik sublimirt. S. oben Th. I. S. 228. ingleichen Lehmann's Cadmiologie Th. I. S. 57 ff. Von seiner Reducirung zu einem besondern Halbmetalle siehe den Artikel Arsenikkönig.

Wegen der Bearbeitung der Kobalderze auf Zaffer und Smalte im Großen, und im Kleinen auf Kobaldkönig, und wegen des Nikkels sind die besonders hiervon in diesem Werke befindlichen Artikel nachzuschlagen.

Was das Eisen betrifft, so sind dessen Erze, wie bereits oben erinnert worden, in ihrem Ansehen, Beymischungen und Schmelzbarkeitsgraden ungemein verschieden, und können demnach auch nicht auf einerley Art beschicket und zu Gute gemacht werden; wiewohl sie auch dann noch, wenn sie am schicklichsten bearbeitet werden, ein Eisen von ungleicher Güte liefern. Ich werde hier mit Zuratheziehung der besten Schriftsteller, die wir über diesen Gegenstand haben, z. B. Schwedenborg's (Regnum subterraneum s. minerale de ferro, *Dresd.* 1734. fol.) Reaumur's, (Nouvel art d' adoucir le fer fondu etc. à *Paris*, 1762. fol.) de Courtivron und Bouchy, (Forges et fourneau à fer, oder Abhandlung von Eisenhammern und hohen Oefen, welche von Justi 1763 und 1764. Berlin, Stettin

Stettin und Leipzig einzeln, und im Schauplatz der Künste und Handwerker B. II. S. 1—124. B. III. S. 1—160. übersetzt herausgegeben,) ingleichen Wallerius, (Elem. Metall. Sect. II. P. III. c. 1.) Jars, (metallurg. Reisen B. I und II. Berlin, 1777.) Gerhard's (Anmerk. zu Jars metallurg. Reisen B. II. S. 607—744.) Rinmann's (Geschichte des Eisens B. I und II.) u. a., und mit Benutzung der Anmerkungen von Scopoli in gedrängter Kürze das Wichtigste davon beybringen. Die strengflüssigen (dürren, kaltbläsigen) Eisenerze, als die magnetischen und erdigen, ingleichen die Blutsteine können nicht ohne Zuschläge anderer Eisenerze oder des Kalksteins geschmolzen werden; die leichtflüssigen (willigen) Eisenerze hingegen lassen sich nicht nur selbst ohne Zuschläge in Fluß bringen, sondern sie befördern auch die Schmelzung der strengflüssigen. Was das Rösten der Eisenerze anbetrifft, so müssen die Sumpf- und Moorerze, welche ein kaltbrüchiges Eisen geben, ingleichen die bläulichen, in Gängen brechenden Erze gar nicht, die dürren und magnetischen zur Beförderung des Flusses und Erleichterung des vorhergehenden Pochens nur wenig, nur bis sie ein stahlartiges Ansehen oder eine bläuliche Farbe bekommen; die kiesigen und arsenikhaltigen hingegen nur mit einem starken, lang anhaltenden und wohl dreymal wiederholten Feuer geröstet werden. Man stellet das Rösten in angezündeten Haufen, die aus schichtweise gelegtem Holze oder Kohlen und Erze bestehen, und mit Zweigen und Kohlengestiebe bedeckt sind, oder aber in viereckigen, runden oder solchen Ofen an, wie man gemeiniglich zum Kalchbrennen gebraucht. Das geröstete Erz muß, ehe es gepocht oder geschmolzen wird, auf der Röststätte oder in dem Röstofen selbst erkalten, weil es sonst bey einer so geschwinden Abwechselung von Hitze und Kälte brüchig und schwerflüssig wird. Verschiedene Schriftsteller empfehlen den Zusatz des Kalchsteins bey der Röstung der schwefligen Eisenerze, welcher Zusatz aber eher schädlich als nützlich ist; indem zwar der Kalchstein den Schwefel in sich nimmt, hingegen selbigen auch zurückhält, da denn die dadurch erzeugte erdige Schwefelleber bey der Schmelzung das Eisen eher in einen schwefligen Rohstein verwandelt, als daß sie selbiges rein ausscheiden und niederschlagen sollte. Das Pochen der Erze geschieht entweder mit der Hand durch einen Hammer zu kleinen Stücken von der Größe einer Nuß oder kleinen Bohne, oder auf der Pochmühle zu einem feinen Pulver; welches letztere in einen weit bessern Fluß kommt, und eine vollkommnere Reduction des Metalls durch das Brennbare der Kohlen während der Schmelzung gewährt; wiewohl es auch hinwiederum bey magern und leichten Eisenerzen, die im Feuer öfters beynahe staubig werden, besser ist, sie etwas gröblicher zu lassen. Das kleingepochte Eisenerz

 empfiehlt

empfiehlt Gerhard (a. a. O. S. 654 f.) in niedrige und kleine Halden zu stürzen, wenigstens ein Jahr lang liegen zu lassen, und im Frühjahre und Herbste umzustürzen, weil selbiges dadurch sowohl mürber und poröser, als auch zur bessern Ausschmelzung des Metalls geschickter gemacht wird. Auf diese Art verfährt man mit dem weißen Eisenerze in Steyermark. Auch erfordern diese Vorbereitung vorzüglich, wie Scopoli bemerkt, diejenigen Erze, welche noch fremde metallische und kiesige Theile bey sich führen, um den Schwefel abzusondern, welcher das Eisen rothbrüchig macht. Die in den Sumpf- oder Wiesenerzen befindliche Sand- und Moorerde muß durch das Waschen abgeschieden werden.

Am vortheilhaftesten werden die Eisenerze in den hohen Oefen verschmolzen, weil man in selbigen viel auf einmal bearbeiten, durch die verschiedenen Grade der Hitze das Reduciren, Schmelzen und Ausscheiden des Eisens am besten bewirken, und wegen des langen Ganges mit vieler Ersparniß der Kohlen arbeiten kann.

Ein solcher hoher Ofen ist gemeiniglich zwanzig bis dreyßig Schuhe hoch, hat eine doppelte Mauer, und besteht aus zwey Theilen, dem Herde und dem Schachte. Der Herd ist der Ort, welcher das geschmolzene Metall nebst den Schlacken aufnimmt; er ist viereckig, eine Elle breit, zwey Ellen lang und drey Viertelellen hoch, vorne aber so verschlossen, daß er zum Ablassen der Schlacken oder des Metalls ganz oder zum Theil geöffnet werden kann. Ueber dem Herde befindet sich der Schacht, welcher inwendig wegen der bessern Luftdurchziehung und Verhinderung des Ansetzens der Schlacken in die Ecken zirkelrund, in der Mitte bauchig (zwölf Ellen), oben aber enger (neun Ellen) und unten noch enger (sechs bis sieben Ellen) ausfällt. Die Mauern betragen unten in der Dicke, von dem Schachtfutter an gerechnet, gegen zehn Schuh, oben gegen die Gicht (obere Oeffnung) aber etwa acht. Man erbauet dergleichen hohe Oefen der Blasebälge wegen, die durch ein Mühlwerk getrieben werden müssen, zunächst an einem Wasser, jedennoch, so wie alle Hüttengebäude, auf einem trocknen Boden. In dieser Absicht wird auf einen nicht genugsam trocknen Boden eine Sohle mit gepochten Schlacken und Kieseln geschlagen, rund herum Graben gezogen, und in Thon gelegte Abzüchte angebracht. Das bey der starken Erhitzung des Ofens kaum zu vermeidende Bersten der dicken Mauern verhindert man durch Anker, durch oberwärts angebrachte hölzerne Zwingen, durch Eckpfeiler, die bis einige Schuhe über den Schwerpunct des ganzen Ofens aufgeführt werden, und dadurch, daß man um die innere, gemeiniglich aus feuerfestem Sandstein verfertigte Kern-

oder

Digitized by Google

oder Futtermauer herum noch eine drittehalb Schuh dicke Mauer aus festgebrannten Ziegelsteinen aufführt, und sich dabey eines aus drey Theilen gebranntem und zwey Theilen rohem Thon bestehenden Mörtels bedient; zwischen dieser Mauer aber und zwischen der äußern aus Feldsteinen oder festgebrannten Ziegelsteinen mit gemeinem Mörtel viereckig aufzubauenden Mauer einen zehn bis zwölf Zoll betragenden leeren Raum läßt, der mit gepochten Schlacken und gebranntem Thone ausgefüllet und vollgestampft werden muß.

Der Herd wird durch das Gestelle, worauf die Hauptschmelzung erfolgt, verengert, und von dessen äußerm Rande nach der Mitte des Bauches des Schachts zu die Rast, d. i. ein aus Lehm und Ziegel- oder besser aus feuerfesten Steinen bestehendes Mauerwerk, in einer schiefen Richtung aufgeführet. Diese Rast dient vornehmlich dazu, daß sich der auf ihr bereits halbgeflossene Eisenstein, dessen Schlacke noch zähe ist, nicht an die Wände des Ofens anhängen und den Ofen versetzen kann. Das Gestelle wird aus feuerfesten Sand- oder Granitsteinen, die im Feuer weder springen, noch mit der Beschickung, die man auf dem hohen Ofen verschmelzen will, zusammenschmelzen, verfertiget, und dienet zur Concentrirung des Feuers und der dadurch zu erhaltenden bessern Ausscheidung des Metalls. Es bestehet aus dem Sohl- oder Bodensteine, dem Rücksteine, auf dessen einer Seite der Formstein, auf der andern aber das Windstück, deren jedes auf seinem Haltstücke, so wie auf jedem ein sogenanntes Gemeinstück angebracht wird, aus dem Hintergestelle, und aus dem auf den beyden an der Seite des Form- und Windstückes angestoßenen Backenstücken ruhenden Tümpelstücke, vor welches noch eine eiserne gegossene Kachel mit dem Trageeisen gelegt wird, als dem Vordergestelle. Der Raum, welcher zwischen dem Gestellsteine und den Wänden des hohen Ofens übrig bleibt, muß mit guten Backsteinen fest und dicht vermauert, oder mit trocknem gebrannten Thone und dergleichen Sande fest zugeschlagen werden.

Das Wichtigste bey dem Zustellen und Gange des hohen Ofens in Rücksicht der Güte des zu erhaltenden Roheisens ist das Gebläse und die Form. Das Gebläse besteht aus zwey Doppelbälgen, deren oberer und untrer Kasten aus drey Zoll starken, trockenen, inwendig glatt ausgehobelten fichtenen Bohlen, welche mit scharfen Falzen zusammengefügt, und an den Zusammenfügungen mit sehr weichem im Oele getränkten gahren Leder auf zwey Zoll breit bedeckt worden, zusammengesetzt, genau mit einander verbunden und verfedert sind. Die mit Eisenblech in ihren Oeffnungen verwahrten Tiesen oder Röhren der Blasebälge werden, damit der Wind desto besser nach allen Ecken des

des Gestelles hinstreiche, so gelegt, daß sie sich kreuzen. Uebrigens muß die Größe der Tiefen und der Blasebälge, ingleichen das Gewicht derselben nach dem Raum des Ofens, nach Beschaffenheit der Leicht- oder Strengflüssigkeit der Erze, und nach der größern oder geringern Menge der zu verschlackenden Theile des Erzes verschiedentlich eingerichtet werden. (An manchen Orten hat man statt dieses Kastengebläses das Cylindergebläse gewählet). Die Form ist derjenige Canal, durch welchen die Luft aus dem Gebläse in den Ofen geführt wird. Diese Einführung der Luft muß so eingerichtet werden, daß sie nicht nur zunächst der Form, wo sich die Schmelzung der Erze anfängt, und auf dem Gestelle, der Form gegenüber und unter derselben, wo die scheidende Schmelzung vornehmlich erfolgt, sondern auch in den verschiedenen Theilen des Schachtes, wo die mit Kohlen eingetragenen Eisenerze erglühet, und die in ihnen befindliche Eisenerde von dem Brennbaren der Kohlen reducirt wird, die nöthige Hitze durch gehörige Anfeuerung der Brennmaterialien hervorbringe. Es muß demnach die Form 1) der Mittelpunctsfläche des Ofens nahe liegen, damit der Wind stark genug gegen das Windstück an, und von da gegen das Formstück zurück und nach oben zu prallen könne; 2) darf sie nicht ganz wagerecht, sondern mit einem wenigstens neun bis zwölf Grad betragenden Winkel gegen die Horizontallinie eingelegt werden, damit nicht aller Wind, mit unnützer Kohlenverbrennung, nach oben zu gehe, sondern auch der reinen Scheidung des Metalles von den Schlacken wegen die nöthige Hitze unten im Gestelle durch selbigen erhalten werde; 3) muß sie dem Sohlsteine nahe genug stehen, damit in dem dadurch mehr Raum erhaltenden Herde und Gestelle die nöthige Hitze und so auch die Ausschmelzung eines guten Roheisens erlangt werde. Sie muß endlich 4) inwendig ganz glatt, oberwärts gewölbt, unten platt, und so gemacht werden, daß die Tiefen der Bälge genau in ihre Winkel schließen, und daß sie mehr nach dem Rückstücke gerade in dem Mittelpunct des Ofens zu liegen komme, damit sich an dem Rückstein kein ungeschiedenes Gut anlege, und die Schlacken besser nach vorne zu getrieben werden. Eine zu weit gewordene oder angegriffene Form muß herausgenommen und anders eingesetzt werden, welches man umformen heißt.

Bey dem Zustellen des hohen Ofens wird derselbe erst langsam durchwärmt, weil sonst seine Mauern zerbersten, und das Gestell wandelbar werden würde. Man heitzet demnach die Gegend von der Form und das Vordergewölbe mit Kohlen, oder besser mit Holze, bis der Lehm auswendig braun wird, worauf man das Feuer etwas vermehrt, und sechs Stunden lang unterhält. Dann streuet man auf den Sohlstein einer Hand hoch Sand oder Asche, und wirft glühende Kohlen darauf.

Springt

Springt etwas von dem Gestelle ab, so muß noch von außen einige Stunden geheitzt werden; wo nicht, so macht man auf dem Sohlsteine ein kleines nach und nach zu verstärkendes Holzfeuer, nach dessen Ausbrennung man auf das Gestelle trockene Kohlen schüttet, die Gicht mit eisernen Platten belegt, den Herd mit Steinen versetzt, und das Feuer langsam niedergehen läßt. Alsdann füllt man den Ofen bis über die Rast mit Kohlen, nimmt die Platten von der Gicht hinweg, füllt den Ofen endlich ganz mit Kohlen, und wenn derselbe bis auf sieben Schuh niedergegangen, so öffnet man den Herd. Man giebt alsdenn bey durchbrechender Flamme, an Eisenerz und Kohlen anfänglich und so lange, bis sich vor der Forme Schlacken- und Eisenfunken zeigen, ohne Gebläse nur kleine nach und nach vermehrte, hierauf aber mit dem anfangs langsam angelassenen Gebläse von Tag zu Tage bis zum festgesetzten Verhältnisse vermehrte Gichten auf. Als Fluß und Zuschlag gebraucht man am nützlichsten vorzüglich bey thonschüssigen Eisenerzen den Kalchstein, der nicht gebrannt zu werden bedarf, oder gahre Eisenschlacken von einem Erze, das ein geschmeidiges Eisen gab. Denen Eisenerzen, welche kohlensauren Kalch bey sich führen, setzt man mit Nutzen Thon zu. Minder vortheilhafte Zuschläge sind der Gyps, der Flußspath, die gemeine und die Seifensiederasche, und die ungahren Eisenschlacken, die ein zu brüchiges Roheisen geben. Sehr nützlich ist auch die Vermischung von verschiedentlich gearteten Eisenerzen, da die Erfahrung lehrt, daß eines sich nicht so gut, als die Versetzung von mehrern ausschmelzen läßt. Man heitzet die hohen Oefen in den mehresten Theilen von Europa mit Holzkohlen; jedennoch hat man vor Kurzem nach Keir's Berichte in England und Schottland einiger Orten auch mit Torf und (so wie auch bey Gleiwitz in Oberschlesien) mit Steinkohlen, die so, wie man aus dem Holze die Kohlen brennt, vorher ausgebrennt (d. h. verkoaket) werden, die Eisenerze mit gutem Erfolge auszuschmelzen angefangen. Jedennoch geben die Holzkohlen ein besseres Guß- und Roheisen, als die Steinkohlen. Für strengflüssige Erze sind die harten Kohlen aus Buchen, Rüstern oder alten Birken; für leichtflüssige und magere Erze hingegen, wegen des mehrern Brennbaren, die mit den harten vermischten fichtenen Kohlen die besten. Sie müssen nicht gar zu trocken und zu frisch gebrannt seyn. Die Größe der Gicht richtet sich nach der Größe des Ofens, und beträgt von acht bis zwanzig Kästchen, deren jedes sechszehn Zoll lang, zwölf breit, und eben so viel tief ist. Jedoch sind kleinere Gichten vortheilhafter als zu reichliche. Das Verhältniß der Kohlen gegen die Menge des Erzes wird nach der Güte der Kohlen und nach dem Gehalte und der Schmelzbarkeit des Erzes bestimmt. Harte, ingleichen gute Kohlen tragen mehr als weiche

oder

oder schlechte aus verlegenem (oder durch Raupenfraß verdorbenen) Holze bereitete Kohlen. Arme, leichtflüssige und fette, d. i. noch brennbare Theile enthaltende Erze brauchen weniger; reiche, strengflüssige, magere Erze mehr Kohlen. Zu viel Erz und zu wenig Kohlen verursacht, daß sich zu vieles Eisen verschlacket. Zu wenig Erz und zu viel Kohlen hingegen machen zwar ein zu gutem Stabeisen wegen seiner Reinigkeit sehr schickliches, hingegen zu Gußwaren, wegen seiner Strengflüssigkeit, weniger geschicktes Roheisen. Gemeiniglich werden in größern Oefen gegen funfzehn Schaufeln Erz anderthalbmal so viel Fluß als Erz genommen; solcher Gichten aber in vier und zwanzig Stunden gemeiniglich achtzehn aufgesetzt; wiewohl hierin in Rücksicht der Leicht- oder Strengflüssigkeit der Erze und des stärkern oder schwächern Gebläses einiger Unterschied ist.

Zur nähern Bestimmung, ob der hohe Ofen mehr Erz oder mehr Kohlen fordere, sind diejenigen Erscheinungen zu wissen nöthig, welche Wallerius (Erforderl. Aufsicht eines Hammerherrn über die Eisenhütten und Hammerwerke und Metall. Chym. a. a. O. S. 282 ff.) angiebt. Man erkennt also, daß der Ofen mehrern Eisenstein fordere, wenn sowohl die Steine oben im Ringe der Schacht, als auch die Flamme oben weiß ist, und wenn, vorzüglich bey Nachtzeit, Rauch und Flamme ungewöhnlich höher über den Ofen spielt, und sich viele Eisenfunken zeigen, ohne daß jedoch die Bälge ungewöhnlich starken Wind geben; wenn man mit Vorsicht durch die Form in den Ofen sieht, und mehrere weiße als schwarze Eisentropfen gewahr wird; wenn die Schlacke weiß, leicht, dünnflüssig, und unterwärts wenig eisenrostig ist, und, ohne daß der Eisenstein mit Wacke vermischt ist, dennoch glimmende Theilchen und Flittern, die wie Silberblättchen sehen, zeigt; wenn das Eisen, nachdem es durch die gemachte Oeffnung von dem Herde abgeflossen und erkaltet ist, grübig, löcherig und schwammig, im Bruche aber eis- und silberähnlich ist. Daß aber mehrere Kohlen erfordert werden, erkennet man, wenn sich bey der Form mehrere schwarze als weiße Eisentropfen, und eine schwärzliche, einige Ausstiche hindurch anhaltende Schlacke, die derb und schwer ist, zeigt, und das Eisen weißlich ausfällt. Daß endlich recht aufgegeben worden ist, ersieht man daraus, wenn die Steine oben am Ringe der Schacht blau, die Flamme abwechselnd blau und gelb, spitzig und helle ist, und nebst dem Rauch nicht zu hoch spielt; wenn man bey der Form eben so viel schwarze als weiße Körner gewahr wird; wenn die Schlacke hellgrün aufspielt, unterwärts blättrig, schwarz, etwas rostfarben und bleich ist, und das abgestochene Eisen eben, an End und Ecken scharf und mit grünen Flittern eingesprenget ist. Uebrigens darf der Ofen niemals

niemals über eine Gicht niedergehen, die Kohlen und der Eisenstein müssen im Ofen gleichförmig vertheilet, und bey jedem Aufgehen muß der letzte Wurf (Schwinge) Kohlen aus kleinen Kohlen bestehen, damit der Eisenstein desto besser darauf ruhe, und nicht durch die Kohlen durchfalle.

Die sich anhäufenden Schlacken müssen von Zeit zu Zeit abgezogen werden, damit sie die Form nicht versetzen, und über dieselbe steigen, jedennoch mit der Mäßigung, daß das Gut nicht unbedeckt bleibe, weil selbiges sonst verbrennt, oder auch durch die noch rohen Theile verunreinigt wird.

Das Abstechen des Eisens geschieht gemeiniglich alle vier und zwanzig Stunden zweymal, wenn der Herd nämlich voll ist, und das Eisen nebst den Schlacken bald bis an die Forme steht. Es besteht in der Oeffnung eines im Herde befindlichen Loches, das mit Sand und Kohlengestiebe verstopfet war, und das Auge genennet wird. Vor dem Abstechen muß der Arbeiter mittelst einer gegen die das Tümpelstück schützende eiserne Kachel anzusetzenden Brechstange alle Schlacken aus den Ecken losbrechen, damit sich selbige in die Höhe begeben. Zuerst fließt das Eisen aus dem Herde in die mit Sand und Lösche (Kohlenstaub) gemachten Hölungen oder Masselgraben, von denen es die Gestalt einer halbgespaltenen Walze annimmt, und eine Eisengans genennet wird. Je dünner sie abgegossen wird, um desto vortheilhafter läßt sie sich auf dem Frischherde bearbeiten. Man bestreuet sie mit Asche, Sand, oder besser mit Kohlengestiebe, um zu verhüten, daß sie nicht schwammig und löcherig werde. Dergleichen Gänse kommen zur weitern Bearbeitung auf die Hammerwerke, (oder sogenannten Frischfeuer). Wenn man aber aus dem geschmolzenen Eisen allerhand Gefäße und Werkzeuge gießen will, so wird es mit Kellen herausgeschöpft, und in Formen von Sand oder Thon gegossen. Nach dem Eisen fließen bey dem Abstechen die Schlacken heraus, aus denen man einiger Orten in Formen von Sande Ziegel verfertigt. Nach geschehenem Abstechen wird das Auge wieder verstopft.

Ein hoher Ofen kann wöchentlich hundert und funfzig bis dreyhundert Centner Roheisen ausbringen, und wenn die Gestellsteine gut sind, und auf eine gleichförmige Durchziehung des Windes, auch bey leidenden Gestellsteinen auf die beständige Anbauung des Angefressenen durch ein sanftes Gebläse und durch einen von dem beschädigten Orte mehr geleiteten Wind gesehen wird, so kann ein solcher Ofen vierzig, funfzig bis sechszig Wochen gehen.

Das Schmelzen der Eisenerze in kleinern Oefen oder Gruben ist mit wenigern Umständen, aber auch mit geringerm Vortheile verbunden. Man wärmet dieselben erst mit angezündetem

trocknen

trocknen Holze an; trägt hierauf die Kohlen mit einer größern, das Erz aber mit einer kleinern Schaufel, so lange schichtweise auf, bis mit Hülfe der in Bewegung gesetzten Feuerfächer dreyßig bis vierzig Schaufeln Erz geschmolzen sind. Die Schlacken werden während der Arbeit durch das Durchbohren der Erde vermittelst einer spitzigen Stange abgezogen. Die Eisenmasse findet man in dem erkalteten Ofen. In Biscaya und dem spanischen Navarra bekommt man aus den Eisenerzen, wie der Marquis de Courtivron (Abh. von den Eisenh. und hohen Ofen Abschn. III. Art. 2. S. 26 ff.) nach Reaumur erzählt, in einem Ofen, der nur dritthalb Schuh in der Tiefe hat, ein ungemein geschmeidiges Eisen. Dieser Schmelzofen besteht aus einem großen kupfernen, sechs Schuh auf der kleinsten Seite im Durchschnitte habenden Schmelzkessel, der inwendig mit einem zwölf Zoll starken Mauerwerke verwahret, mit Platten von Gußeisen, die einen unterwärts länglichtrunden und etwa drey Schuh, oberwärts aber fünfthalb Schuh weiten kegelförmigen Schmelztiegel ausmachen, versehen. Das Gebläse besteht in ledernen Blasebälgen, welches durch eine achtzehn Zoll vom Grunde entfernte Oeffnung den Wind einführt; durch ein anderes Loch wird das Gut mit einer eisernen Stange von Zeit zu Zeit umgerührt, und durch ein drittes werden die Schlacken abgezogen. Das Eisen selbst bleibt auf dem Grunde des Ofens. Man hebt es glühend mit eisernen Stängen und Zangen auf den Ambos unter den Hammer. Binnen vier Stunden können beynahe sechshundert Pfund Erz verschmolzen werden, welche fast zweyhundert Pfund Eisen in Stangen geben. Ein dergleichen Eisen ist aber ohne Zweifel, weil es weniger schlackichte Theile enthält, und weil es nicht abgestochen und an der Luft erkaltet, sondern sogleich glühend unter den Hammer gebracht wird, weit geschmeidiger und strengflüssiger als das Roheisen der hohen Oefen; von welchem letztern man dreyerley Arten, nämlich gahres, grelles und Stahleisen hat. Das gahre hält wenig schlackige Theile, ist ziemlich schwer, im Bruche grau oder grauschwarz, matt, feinkörnig, weich, ungleich im Feuer strengflüssig; läßt sich feilen und hämmern; fließt beym Abstechen zäh, langsam, ruhig, ohne Funkenspritzen, und ist nach dem Erkalten oberwärts mit dünnen eisenfarbenen Blättern bedeckt. Es läßt sich mit Vortheil verfrischen oder nochmals schmelzen, und giebt ein gutes haltbares Stabeisen; es schickt sich sehr gut zu Sandgussen, Platten, Kanonen; aber nicht zu dünnen Lehmgüssen, auch nicht zu sehr harten Waren. Seine Schlacke ist leicht, porös, weiß oder grün. Eine der Natur des Erzes völlig angemessene Zustellung und Beschickung des hohen Ofens gewähret dergleichen gahres Roheisen aus den magnetischen Eisenerzen, aus den mit leichtflüssigen Erzen vermischten

mischten Bluksteinen und reinem Bohnenerze. — Das grelle Roheisen ist unreiner, schlackenhaltiger und leichter. Man unterscheidet das dünn- und dickgrelle. Das dünngrelle ist sehr spröde, hart, dicht, weiß, spieglich und blättricht im Bruche, das schlechteste unter allem Roheisen und zu allen haltbaren Gußwaren ungeschickt; es fließt sehr dünne und glatt, und läßt sich auch zu Lehmgüssen, die kein heftiges Feuer und Stoßen aushalten dürfen, z. B. zu runden Oefen, Mörseln u. d. gut, zu Platten hingegen gar nicht gebrauchen. Seine Schlacke ist dunkelgrün, schwer und derb. Bey dem Verfrischen oder Verschmieden giebt es mit vielem Zeit- und Kohlenverlust, und mit einem starken Abgange ein gutes, aber öfters kaltbrüchiges Stabeisen. Es entsteht, wenn der Ofen mit Erze übersetzt, das Gebläse zu stark und der Fluß zu häufig ist, und wenn die Form zu hoch geführt wird. Das dickgrelle Roheisen fließt matt, ist voller Klümpe, nach dem Erkalten voller Löcher, im Bruche weiß, grobkörnig, oft schaumicht, bisweilen dunkel oder schwarzfleckig und mürbe. Die Schlacke ist löcherig, schwer, braun oder schwarz. Es giebt bey dem Verschmieden mit großem Abgange und vielem Kohlenaufwande wegen der dicken unschmelzbaren schlackigen Theile, die es enthält, und die sich nicht ganz scheiden lasseu, ein höchst elendes Stabeisen, und ist zu Gußwerken, selbst zu Munition nicht zu gebrauchen. Es entsteht, wenn das Gemenge zu strengflüssig, die Kohlen zu leicht, das Gebläse zu schwach und das Gestelle zu weit ist. Das Stableisen endlich ist ein reines, mit Brennbarem (nämlich mit Kohlenstoff) übersetztes Eisen, welches zwar einen weißen und spiegelichten Bruch hat, dessen ungeachtet aber bey gehöriger Bearbeitung ein sehr vorzügliches Stabeisen oder einen guten Rohstahl giebt. Seine Schlacke ist sehr porös, leicht, weiß und bimssteinartig.

Das noch schlackige Theile in sich enthaltende Roheisen wird durch das Frischen oder Verfrischen, d. i. durch Schmelzen und Hämmern, Schweißen und Ausschmieden, von diesen Theilen gereiniget, und seine nach Ausscheidung dieser Theile von einander noch durch leere Zwischenräume entfernten eigenen Theile werden so näher an einander gebracht und verdichtet. Ein gahres Roheisen kann, obgleich mit stärkerm Feuer, und folglich mit einem heftigen Gebläse, in einem größern und tiefern Herde, ein ungahres hingegen muß anfangs zwar, weil es leichtflüssiger ist, langsamer; dann aber, wenn es geschmolzen ist, mit desto stärkerer Hitze, und folglich in einem engern Herde bearbeitet werden. Die Kohlen müssen gut gebrannt, von frischem Holze, nicht sandig, und der gemäßigtern Hitze und des mehrern Gehalts an Brennbarem wegen, weiche kieferne, fichtene oder tännene seyn. Der beste Zuschlag bey dem

Frischen

Frischen sind reine und gahre, d. i. solche Schlacken, welche im Glühen roth und weiß sehen, fest und nicht schwammig sind, bey dem Herausziehen aus dem Feuer an der Brechstange nicht in die Höhe steigen, weder Blasen noch Farben werfen, langsam erkalten, und dann eisenfarbig oder weißlich ausfallen; indem dieselben den Fluß so dünne und vollkommen machen, daß sich alle dem Eisen noch beygemischte schlackige Theile daraus scheiden können. Bey einem rothbrüchigen Eisen nützt der sonst das Stabeisen sehr spröde und ungang machende Kalch, noch besser aber, wie Gerhard bezeuget, ein etwas thoniger Mergel. Gyps, Flußspath und Glas geben, so wie ungahre Schlacken, ein höchst sprödes und unbrauchbares Stabeisen.

Der Frischherd, welcher in einer der Schmiedeesse ähnlichen, nur darin, daß sie statt der Windmauer einen gewölbten Bogen hat, von ihr verschiedenen Esse steht, ist aus fünf gegossenen Eisenplatten zusammengesetzt. Diejenige, welche den Boden ausmacht, wird der Frisch- oder Lauterboden, die, auf welcher die Form ruhet, der Formzacken, die dieser gerade überstehende, der Gichtzacken, die, welche dem Arbeiter entgegensteht, der Hinterzacken, und die, vor welche der Arbeiter steht, falls diese Seite nicht bloß mit Stübbe zugemacht wird, die Schlackenplatte genannt, weil in letzterer die Lachthol oder Gosse, d. i. ein Loch befindlich ist, wodurch die Schlacken (Lacht) als Frischschlacken abgezogen werden. Unter dem Frischboden ist zur Verhinderung des Ansetzens von dem Eisen und von den Schlacken eine frisches Wasser in den unter dieser dadurch abgekühlten Platte befindlichen Wasserkasten herzuführende und zu Tage ausgehende Röhre angebracht. Das Gebläse wird nach der Größe des Herdes und nach der Beschaffenheit des zu bearbeitenden Roheisens stärker oder schwächer eingerichtet, und die Bälge müssen, damit selbige nicht nach oben zu blasen, hinten höher gelegt, damit der Wind einerley Richtung behalte, gut befestigt, und der bessern Circulirung des Windes im Frischherde wegen zwar hinterwärts mit einigem Abstande, jedennoch damit nicht etwa die abgesonderten unreinen Theile wieder in die gahre Schlacke gebracht, und so das Eisen kaltbrüchig werde, hinterwärts nur sieben Zoll aus einander, und folglich so gelegt werden, daß sie einen mehr als zwey Fuß betragenden Kreuzwind verursachen.

Bey dem Eisenschmelzen selbst wird der Herd mit kleinen von allem Sande reinen Kohlen angefüllt, gegen den Gichtzacken aber mit einigen Stücken großen Schwalen (Kohlenscheiten) belegt; über dieselben die Gans von gahrem Roheisen acht Zoll, von unreinem aber sechs Zoll weit in das Feuer hineingelegt, sodann mit Kohlen überschüttet, Feuer gegeben und das Gebläse

ange-

angehängt, welches bey gahrem Roheisen in der Minute nur sechsmal, bey einem unreinen aber anfänglich nur viermal wechseln darf. Auf diese Art wird die Eisengans, die immer weiter einschmelzet, nach und nach, mit fleißig aufgegebenen gahren Schlacken, immer weiter eingeschoben, und von den ihr beygemischt gewesenen unmetallischen schlackigen Theilen gleichsam durch eine Aussaigerung derselben gereiniget. Das in mürben Klümpchen nach der Lacht auf den Boden herabfallende Eisen wird durch die Lacht und das Kohlengestiebe, welches auf den Boden fällt, ingleichen durch das An- und Aufrühren vermittelst eines eisernen Spießes verhindert, daß es nicht mit dem noch überdieß unten abgekühlten Frischboden zusammenschmelzen kann.

Nachdem die nöthige Menge Roheisen eingeschmolzen worden ist, so wird die Gans aus dem Herde gerückt, das Gebläse stärker angezogen, die auf dem Frischboden liegenden einzelnen Stücken weiches Eisen auf einander in die Höhe und auf frische Kohlen gebracht, welches man Aufbrechen heißt, und bey einem langsamen Niedergehen von aller etwa noch dabey befindlichen Schlacke, in einen einzigen Klumpen, den man ein Theil oder eine Luppe, so wie die ganze Arbeit Theilmachen oder Luppenschmelzen nennt, zusammengebracht. Diese Luppen werden sodann unter einem großen von Wasser getriebenen Hammer breit geflętscht, und mit dem Setzeisen gemeiniglich in drey bis fünf längliche Stücken Scherben, (Luppenstücke), so wie diese nach vorhergegangener Wärme in noch kleinere Theile (Kolben) getheilt, welche endlich nach erhaltener Schweißhitze in Stäbe von verlangter Größe geschmiedet, und bey diesem Durchschweißen von der noch enthaltenen wenigen Lacht völlig befreyet, in ihren Theilen näher zusammengebracht, und zu einem völlig metallischen Eisen gemacht.

Was ich bisher über die Ausschmelzung des Roheisens aus seinen Erzen und seine Verwandlung in Stangen- oder Stabeisen vorgetragen habe, beliebe man bloß als die allgemeinen Begriffe dieser Arbeiten zu betrachten. Wer eine ausführlichere Nachricht davon verlangt, der muß diejenigen Schriftsteller nachlesen, deren Namen und Werke ich bereits oben angeführt habe. *L.*

Erze, deren Probiren, Minerarum docimasia. *Essais des Mines.* Essay of Ores. *Saggi delle miniere.* Ehe man das Probiren der Erze unternimmt, muß man erstlich eine vorläufige Kenntniß von der Natur der verschiedenen metallischen Mineralien haben. Jede Art Metall hat ihre eigentlichen und uneigentlichen Erze, davon jede ihr besonderes Kennzeichen und

und Ansehen hat, so daß diejenigen, welche gewohnt sind sie zu sehen, beynahe durch das bloße Ansehen, durch die Schwere und durch einige andre Eigenschaften, die keine Operation verlangen, wissen, was für eine Art von Metall ein Mineral enthalte. M. Von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien verdient vorzüglich Werner's Abhandlung (Leipzig, 1774. 8.) nachgelesen zu werden. Dieser vortreffliche Mineraloge hat auch Axel von Cronstedt's Versuch einer Mineralogie mit den äußern Beschreibungen der Fossilien vermehrt, herausgegeben, Leipzig, 1780. 8. Auch gehört hierher die von Leske und Hebenstreit besorgte deutsche Ausgabe der Mineralogie von Wallerius. L. Unter andern mineralogischen Werken gehören insbesondre die am Ende des vorigen Jahrhunderts zu Berlin von Karsten, einem der ersten Mineralogen Deutschlands, herausgegebenen, a. a. O. erwähnten mineralogischen Tabellen. K. Außer den äußerlichen Kennzeichen der metallischen Erze, des verschiedenen Zustandes der Metalle und der Stein- und Erdarten, worin sie brechen, muß ein geschickter Probirer auch wissen, welche Metalle leicht- oder schwerflüssig, und mehr oder weniger flüchtig und verkalkbar sind; die Kennzeichen, daß ein Metall in seinem vollkommnen Zustande sich befinde; die Beschaffenheit der Schlacke, nach Farbe und Härte betrachtet, um daraus auf die Richtigkeit der Probe schließen zu können; die Art die Flüsse zu bereiten und sie nach jegliches Erzes Art einzurichten; ferner, ob die Gefäße auch den nöthigen Grad des Feuers aushalten können; ob die übrigen Werkzeuge die zur schnellen und leichten Ausführung der Arbeit erforderliche Bildung haben; ob die Probirwage und die Gewichte genau und richtig sind und welcher Grad der Hitze nach Art, Menge und Größe der Kohlen, Bauart des Ofens und Verschiedenheit des Drucks und Beschaffenheit der atmosphärischen Luft bewirkt werden könne und müsse. L. Ein geschickter Probirer muß hiervon ein Kenner seyn, damit er sogleich die dem zu untersuchenden Minerale angemessenen Operationen unternehme. Man wird hiervon einigen nähern Unterricht bey dem Worte Erze und in den Artikeln von den Erzen der verschiedenen Metalle finden, die man nachschlagen muß.

Da die Metalle beynahe allezeit in ihren Erzen sehr ungleich vertheilt sind, so würde man Gefahr laufen, sehr falsche und betrügliche Proben zu machen, wenn man nicht, um eine mittlere Probe zu bekommen, alle nöthige Vorsicht gebrauchte. Man erhält dieselbe, wenn man Stücken eines mineralischen Körpers von verschiedenen Erzgängen, wenn es deren mehrere giebt, oder von verschiedenen Orten des nämlichen Erzganges nimmt, (und zwar nicht mit der Hand, sondern mit der Schaufel, weil man sie nicht auslesen, sondern so, wie sie kommen,

nehmen

nehmen soll. S. Schlüter Probirbuch S. 41. L.) Man zerschlägt alle diese Stücken miteinander nebst ihrer Gangart, mischet alles sehr genau, und nimmt (nachdem man von dem runden Haufen, in welchen man das Zerstufte gebracht, die Hälfte genommen, selbige noch mehr verkleinert, zusammengehäuft, und wieder zur Hälfte eingetheilt, welches man die Probe verjüngen nennt. S. Schlüter a. a. O. S. 41. L.) von der Vermischung soviel, als man zur Anstellung der Probe nöthig zu seyn glaubt. M. Jedennoch müssen die verjüngten Probeerze noch vorher in einem eisernen Mörsel gestoßen und durch ein härnes Sieb gesiebt werden, so, daß davon nichts übrig bleibt, und das erste mit dem letztern alles wohl vermischet wird. Bey Schlichen ist man des Kleinmachens überhoben. Man muß hingegen die Menge des darin befindlichen Wassers untersuchen, indem man einen Theil abwiegt, in gelinder Wärme, bey welcher das Erz nicht rösten kann, trocknet, und hernach den Abgang vom Gewichte bemerket. Wenn ein gediegenes geschmeidiges Metall oder ein biegsames Erz mit in dem zu probirenden Erze ist, so bleibt es in dem Siebe zurück, und dann muß man von dem Durchgesiebten sowohl als von dem Rückständigen einzeln eine Probe nehmen, und den Gehalt durch Rechnungen herausbringen. (S. Schlüter a. a. O. S. 41 f. und Gellert Probirkunst, Leipzig, 1755. 8. S. 58 f.) L. Dieses alles nennt man die Probe nehmen, (lotir une mine).

Da das Probiren, vornehmlich das erste, gemeiniglich im Kleinen gemacht wird, so haben die Probirer den Gebrauch, ein sehr genaues kleines Gewicht mit allen seinen Untereintheilungen zu haben, welche sich auf das Gewicht der Arbeiten im Großen, das heißt, auf den Centner oder ein Gewicht von hundert Pfund, auf die Pfunde, Unzen, Quentchen u. s. w. beziehen. Ihr Probirgewicht ist demnach ein angenommener Centner. Dieser Probircentner und seine Untereintheilungen sind wegen der Verschiedenheit der Gewichte in den verschiedenen Ländern verschieden, und dieses verursacht eine ziemlich beträchtliche Verwirrung in der Berechnung, wenn man diese verschiedenen Gewichte mit einander vergleichen will. Man findet Tafeln von diesem Gewichte in den Probirbüchern, und vorzüglich in dem Schlüterischen, welches von Hellot ins Französische übersetzt und sehr vermehrt worden, und von allen zu diesem Gegenstande gehörigen Umständen ausführliche Nachricht giebt.

Gemeiniglich pflegt man zu dem Probircentner ein wirkliches Gewicht von einem Quentchen, das in Frankreich zwey und siebenzig Gran wiegt, zu nehmen; da aber diese zwey und siebenzig Gran hundert Pfund vorstellen, so kann jeder Gran nicht für ein Pfund gelten; es ist ein Pfund und etwas darüber.

Dieses

Dieses verursacht bey der Bestimmung der Untereintheilungsgewichte Schwierigkeit, und macht die Rechnung verworren. Es ist demnach besser, den angeblichen Centner zu hundert wirklichen Granen anzunehmen, so wie die meisten Chymisten und viele Probirer es jetzt thun, weil alsdann die gerade eben soviel Pfunde vorstellenden Grane mit der größten Leichtigkeit sich theilen und berechnen lassen. Dieser Probircentner ist sehr gut, und für die Bley-, Kupfer-, Zinn-, Eisen-, Spießglas-, Wißmuth- und Quecksilbererze zureichend.

Was hingegen die Erze betrifft, welche Silber, und vornehmlich Gold halten, so würde es, da dieses kostbare Metall gemeiniglich in sehr geringer Menge darin ist, und fast jederzeit von dem dabey befindlichen Silber geschieden werden muß, zu schwer seyn, das kleine feine Korn, das sie geben würden, mit Genauigkeit zu wägen, wenn man sie nur nach dem wirklichen Gewichte von hundert Granen probirte; und noch schwerer würde es seyn, das Gold davon zu scheiden, welches darin verborgen wäre. Diese Gründe haben mit Recht den Gebrauch eines sechszehnmal schwerer angenommenen Probircentners veranlasset, der nämlich sechszehnhundert wirkliche Grane wiegt, welche die hundert Pfund oder einen Centner ausmachenden sechszehnhundert Unzen vorstellen. Da hier die Unze durch einen Gran angezeigt wird, so kann man diesen Gran leicht in seine verschiedenen Brüche theilen. Zwölf Gran von diesem angeblichen Centner betragen $\frac{3}{4}$ von einem wirklichen Gran, und diese letztere Menge ist merklich, und kann auf den Probirwagen genau gewogen werden, da selbige, wenn sie gut gemacht worden sind, durch ein noch weit geringeres Gewicht gezogen werden können.

Wenn man von dem zu probirenden und, wie oben gesagt worden ist, abgetheilten Erze gerade einen Centner abgewogen hat, so röstet man es in einem Teste unter der Muffel; man wäscht es, wenn es nöthig ist; kurz, man macht mit selbigem im Kleinen eben die Operationen, wie im Großen. Man versetzt es, nachdem seine Natur ist, mit Zusätzen, und zwar in gehörigen Verhältnissen. Die Schmelzungsmittel, die man mit dem Erze zum Probiren vermischt, sind gemeiniglich drey, vier oder fünf Theile schwarzer Fluß, ein, zwey oder drey Theile gebrannter Borax, und die Hälfte weniger decrepitirtes Küchensalz. Je strengflüssiger das Erz ist, um destomehr muß man von diesen Schmelzungsmitteln zusetzen. Man schmelzt es hierauf entweder vor dem Gebläse in der Esse, oder im Schmelzofen, oder im Probirofen. M. Wir bemerken aber hiebey, daß der schwarze Fluß zwar ein sehr gewöhnlicher, aber bisweilen nicht nur alsdann, wenn die Erze nicht genug, sondern auch

selbst,

Digitized by Google

selbst, wenn sie hinlänglich geröstet worden zu seyn scheinen, ein schädlicher Fluß beym Probiren seyn kann, weil er in dem letztern Falle die metallischen Kalke bey nicht zureichendem Brennbaren aufzulösen, und in dem ersten (bey einem noch vorhandenen Schwefelrückhalte oder entstandener in Neutralität getretener Schwefelsäure R.) eine räuberische Schwefelleber zu machen pflegt. Aus diesem Grunde hat Gellert statt der alkalischen Flüsse, nach Cramer's Verfahrungsart, vorzüglich nur Glaspulver und Kohlengestiebe als Zusätze bey Erzproben, vorzüglich von Eisen und Kupfer empfohlen. Bey allen Proben von den in sehr hohem Feuersgrade sich zum Theil verflüchtigenden Metallen hingegen, die ohne Zerstörung den zur Verglasung der ihnen beygemischten unmetallischen Erden nöthigen Grad der Hitze nicht ausstehen können, setzt er zur Beförderung des Flusses etwas Borax hinzu. Verlarvte und vererzte Metalle bedürfen des Röstens. Kiesige Erze müssen übrigens eine Zeitlang mit einem andern umgestürzten Teste oder Probirscherben bedeckt, schwefelreiche Erze, vorzüglich vom Bleye, damit sie nicht schmelzen, anfangs nur einem schwachen Feuer ausgesetzt; das Erz selbst, damit sich der Schwefel besser zersetze, oft außer dem Ofen umgerührt; der Arsenik durch Zusatz von brennbaren Stoffen, z. B. Wachs, Talg, Oel u. d. zur Verflüchtigung gebracht und jede Art Erz, z. B. die kobaldischen, die den Arsenik nie ganz fahren lassen, so lange geröstet werden, bis weder Schwefel- noch Arsenikgeruch mehr aufsteigt. L.

Der wichtigste Punkt, gute Proben zu machen, besteht darin, daß man alle nur mögliche Aufmerksamkeit und Genauigkeit dabey anwendet. Man kann sie hierbey nicht weit genug treiben; denn die geringste Unachtsamkeit bey dem Gewichte, oder der kleinste Verlust der Materie kann um desto größere Fehler verursachen, je größer die Ungleichheit des Gewichts der bearbeiteten Materien vergleichungsweise mit dem Gewicht eben dieser Materien bey den Arbeiten im Großen ist. Man muß demnach die Genauigkeit dieser Art Operationen gewissermaßen bis auf den kleinsten Punkt treiben. Man kann zum Beyspiel keine höchstrichtige Probirwagen (von deren Verfertigung man Cramer's Art. docimast. P. I. §. 303. bis §. 344. und Gellert's Probirkunst S. 3—19. nachlesen kann, L.) gar nicht entbehren. Man darf den Probircentner von dem Erze nicht eher abwägen, als bis man es zu einem solchen gröblichen Pulver gemacht hat, wie es zum Rösten seyn muß, weil es nicht fehlen kann, daß es bey dem Pülvern einen Abgang leidet. Man muß das Erz, wenn man es röstet, (wie bereits bemerkt worden) mit einem umgekehrten Scherben darum bedecken, weil die meisten Erze, wenn sie anfangen warm zu werden, gern herumspringen. M. Der Scherben muß, ausgenommen bey der Eisenprobe, mit

Röthelstein oder mit Colcothar ausgestrichen werden, damit sich das Erz nicht anhängt. Leichtflüssige Erze müssen nur gröblich klar gemacht werden, und mit schwachem nach und nach verstärktem Feuer, alsdann aber, wenn es nicht mehr raucht, klärer gerieben und wieder so lange aufs neue geröstet werden, bis sich kein Geruch mehr spüren läßt. L. Man muß bey der Schmelzung dahin sehen, daß gerade der erforderliche Grad des Feuers angebracht werde, damit die Schmelzung gut und vollkommen werde, und nach deren Vollendung zur Erleichterung der Absonderung der metallischen Theile von den Schlacken und zur Beförderung ihres Setzens und ihrer Verbindung in einen einzigen Satz, an den Schmelztiegel ringsherum mit den Zangen schlagen, oder ihn auch mit seinem Boden auf einen Stein oder auf den Boden des Laboratoriums aufstoßen, und ihn nicht eher, als bis er völlig erkaltet ist, zerbrechen.

Man erkennt bey dem Zerschlagen des Schmelztiegels, daß die Schmelzung gut gerathen sey, wenn die Schlacken nicht nur rein, dicht und gleich sind, sondern auch wenn sie nicht übergelaufen sind, noch den Schmelztiegel durchdrungen haben, wenn sie kein metallisches Korn enthalten, und wenn ihre Oberfläche glatt ist und sich in der Mitte gleichsam in Form eines Trichters gesenkt hat. Was den metallischen Satz betrifft, so muß er gut beysammen, völlig dicht, ohne Löcher und Blasen, und in seiner Oberfläche rein und erhaben seyn. Man sondert ihn genau von den Schlacken ab, reiniget ihn vollkommen mit der Kratzbürste, und wiegt ihn endlich auf der Probirwage. Wenn die Operation gut gerathen ist, so zeigt seine Schwere die Menge des Metalles an, die jeder wirkliche Centner des Erzes bey der Bearbeitung im Großen geben wird.

Bey dem geringsten Zweifel über die völlige Richtigkeit der Probe muß man sie aufs neue wieder vornehmen. Es ist sogar noch besser, das nämliche Erz vielmal zu probiren. Nicht selten geschieht es, daß sich auch zwischen den wohlgerathensten Proben einige kleine Unterschiede finden, und wenn man alsdann eine mittlere Probe annimmt, so ist man gewiß, daß man dem, was sich aus einem Erze wirklich ausbringen läßt, so viel als möglich nahe komme.

Da man endlich, nachdem die Probe ausfällt, sich zum Bau und zur Errichtung der Schmelzhütten im Großen entschließt, welches allezeit beträchtliche Kosten verursacht, so würde man wohl thun, wenn man noch eine größere Probe von zehn oder zwölf wirklichen Pfunden mit der möglichsten Genauigkeit machte. (Inzwischen ist dieß, wie Scopoli bemerkt, des Aufwands sowohl, als weil man beym Probiren größerer Mengen leichter als bey dem von kleinern fehlt, nirgends üblich.

lich. L.) Uebrigens müssen die Probirer mit allen zur Anstellung erforderlicher Proben nöthigen Oefen und Werkzeugen versehen seyn.

Wir wollen von dem Probiren der Erze einige Beyspiele anführen. Wenn man z. B. Bleyerz probiren will, so nimmt man von diesem Erze einen oder mehrere gröblich gepülverte Probircentner, und röstet sie auf einem Scherben so lange, bis sie keine schwefligten Dünste mehr geben. Man stößt sie darauf zu einem feinen Pulver, und vermischt sie sorgfältig mit doppelt soviel, dem Gewichte nach, von schwarzem Fluß, einem vierten Theil Eisenfeilstaub und eben soviel Borax. Diese Verhältnisse sind von Cramer angegeben. (S. dessen Art. docimast. P. II. proc. 38. no. 2. p. 160. Jedennoch wird statt des Borax dort Glasgalle vorgeschrieben. L.) Man trägt diese Vermischung in einen guten Schmelztiegel, oder noch besser in eine Probirtute, bedeckt sie zwey oder drey Querfinger hoch mit verknistertem Kochsalze, und verschließt die Tute mit ihrem Dekkel. Man setzt sie in einen Schmelzofen, füllt den Ofen mit todten Kohlen dergestalt an, daß der Schmelztiegel oder die Tute fast ganz damit bedeckt ist, legt auf die todten Kohlen einige brennende, und läßt sie so ruhig als möglich sich von selbst anzünden und brennen, bis der Tiegel mäßig roth glüht. Kurz darauf hört man in dem Schmelztiegel ein Zischen, (nachdem vorher das Kochsalz, falls man, welches auch gewöhnlich ist, ein nicht decrepitirtes genommen, verknistert hat, L); das zischende Geräusch wird durch die Reduction des Bleyes verursacht, während welcher, so wie bey den andern Reductionen der Metalle, ein durch die Entbindung eines Gas (nämlich der entstehenden Kohlensäure R.) hervorgebrachtes Aufbrausen erfolgt. Man erhält diesen Grad des Feuers so lange sich dieses Geräusch hören läßt, und wenn es aufhört, vermehrt man das Feuer in der Geschwindigkeit so stark, daß die Vermischung in einen guten Fluß kommt. Man erhält sie eine gute Viertelstunde im Flusse, worauf man das Feuer aus- und die Operation zu Ende gehen läßt.

Die Eisenfeile, welche man zu der Vermischung setzt, dient zur Hinwegnehmung des Schwefels, wovon ungeachtet des Röstens oft genug noch eine gewisse Menge mit dem Bleyerze vereinigt bleibt. Man darf nicht befürchten, daß sich dieses Metall mit dem Bley vereinigen und dessen Reinigkeit verändern werde, weil, wenn dieses auch der Schwefel, den es antrifft, nicht hinderte, bekanntermaßen diese beyden Metalle sich nicht mit einander im Flusse vereinigt erhalten können, (wenn sie auch nur eine kurze Zeit ungestört gelassen werden. R.) Auch darf man wegen der Strengflüssigkeit des Eisens kein Hinderniß

niß der Schmelzung befürchten; denn die Vereinigung, welche es mit dem Schwefel eingeht, macht es so leichtflüssig, daß es alsdann eher eine Art Schmelzungsmittel wird. M. Jemehr demnach Schwefel bey dem Bleyerze ist, destomehr Eisen muß hinzugesetzt werden, so daß man also gegen zwey Probircentner ungeröstetes Bleyerz drey Viertelcentner reine Eisenfeile zusetzen muß. Eine dergleichen Probe dient aber mehr zur physikalischen Untersuchung, als zur Erforschung, wieviel man im Großen aus dem Erze ausbringen könnte, weil da die Bleyerze geröstet werden müssen. Gellert a. a. O. S. 128. Da das Eisen durch das alkalische Salz sowohl als durch die entstehende Schwefelleber sich lieber als das Bley angreifen läßt, so ist der Gebrauch des schwarzen Flusses hier nicht zu mißbilligen, weil die oben S. 209. von Gellert entlehnten Bedenken hinwegfallen; und ich erinnere nach eben dieses sehr verdienten Chymisten und Probirers Bemerkung (a. a. O. S. 129.), daß der schwarze Fluß bey der Bleyprobe noch am besten zu gebrauchen sey. Gellert (a. a. O. S. 127.) schreibt zur Bleyprobe folgende Vermischung vor: Gegen einen Centner geröstetes Bleyerz, einen Centner gebrannten Borax, einen halben Centner klargeriebenes Glas, einen Viertelcentner Pech und eben soviel unverrosteten Eisenfeilstaub. Dieses thut man in ein mit Kohlenstaube ausgegossenes Gefäß, setzt es vor das Gebläse, bläset, sobald es zu glühen anfängt, funfzehn bis zwanzig Minuten lang zu, und läßt das Gefäß erkalten. Man findet alsdann oben Schlacke, unten den Bleysatz, und in der Mitte eine Art von Rohstein oder schwefelhaltiges Eisen. L.

Der Zusatz des Eisens würde bey der Probe des Bleyes unnütz seyn, wenn man völlig gewiß wäre, daß das Erz so geröstet worden sey, daß vom Schwefel ganz und gar nichts darin geblieben wäre.

Selten giebt es Bleyerze, die nicht auch Silber enthalten. Oft führen sie sogar eine sehr beträchtliche Menge davon. Man muß demnach, so oft man eine Probe dieser Erze macht, den gesammleten und genau gewogenen Bleysatz auf der Kapelle abtreiben, um die Menge des Silbers zu bestimmen, welche dieses Erz enthält; und da diese Erze nicht selten auch Gold enthalten, so muß man das auf der Kapelle zurückgebliebene Silberkorn, um sich hiervon zu vergewissern, der nassen Scheidung unterwerfen. M.

Außerdem muß sich auch ein Probirer auf das **Ansieden** oder **Verschlacken** solcher Erze verstehen, um Silber oder Gold aus den zu verschlackenden Stein- oder Erdarten in Bley zu bringen, aus welchen es sodann durch das Abtreiben gewonnen wird. Man vermischt in dieser Absicht das feingeriebene, und

wo nöthig, geröstete Erz in einem thönernen Probir- oder Ansiedescherben mit gleichviel Bleyglase und je nachdem es leicht- oder strengflüssig ist, mit acht bis zwölfmal mehr gekörnten Bley, (welches vorher durch Abtreiben auf seinen etwanigen Silbergehalt untersucht werden muß R.); man wendet die Hälfte des gekörnten Bleyes zur Bedeckung des Gemisches an, setzt den Scherben sodann zu hinterst in die Muffel und verstärkt das Feuer anfangs nach und nach bis das Bley treibt, dann mäßiget man die Hitze so, daß selbiges fast zu treiben aufhört, wobey es denn in der Oberfläche immer kleiner und mit Glötte oder Schlacken bedeckt wird; vermehrt hierauf noch eine Viertelstunde das Feuer so, daß alles dünne fließt, und das Bley wieder lebhafter treibt, rührt nun alles mit einem warm gemachten Häkchen, vornehmlich am Rande und so, daß nichts herausfällt, um, und wenn irgend etwas, das der Verschlackung widersteht, d. i. sich von den Bleyschlacken nicht auflösen läßt, obenaufschwimmt, so zieht man dieses bey vermindertem Feuer mit einem kalten Häkchen, an welches es sich anlegt, heraus, um es nach dem Zerreiben und Vermischen mit gleich oder halb soviel Bleyglase, so wie die sich an das Häkchen ansetzende noch staubig, haarig, zäh und ungleich gefärbt erscheinende Schlacke, die ebenfalls wieder zart gerieben werden muß, wieder auf den Scherben einzutragen und fährt nun mit der Arbeit bey hinlänglich zum Fließen verstärktem Feuer so lange fort, bis die Schlacke von dem gewärmt eingebrachten Rührhäkchen schnell und mit Hinterlassung einer dünnen, glänzenden, gleichfarbigen Rinde abläuft. Man zieht alsdann den Scherben mit der Zange hervor, gießt was er enthält in das mit Kreide überstrichene Grübchen des Ausgießebleches, sondert die Schlacken ab, prüft das Bley, ob es geschmeidig genug ist, immaßen, wenn es, wie von wißmuth- oder spießglashaltigen Erzen geschicht, spröde ausfällt, selbiges bis zur erreichten Geschmeidigkeit wieder anzusieden ist. Auch kann das Ansieden des mit Bleyglase, gekörntem Bleye oder mit zweymal mehr Glötte oder Mennige versetzten Erzmehles unter der Decke von Glasgalle oder Kochsalze in einem Decktiegel bey mäßigem Feuer eines Windofens und so lange fortgesetztem Schmelzen, bis alles dünne, und vom Rührhaken schnell abfließt, verrichtet werden. Nur muß im letztern Falle, wo man bloß mit Bleykalken arbeitet und folglich kein Metall, sondern Glas erhält, dieses Glas mit schwarzem Flusse zu Bley reducirt werden. Das erhaltene geschmeidige Bley wird endlich auf der Kapelle abgetrieben und aus dem Gewichte des zurückbleibenden Silberkorns der Gehalt des Erzes bestimmt. Man s. Gellert a. a. O. S. 68 ff. L.

Die einzelnen Umstände bey den Proben aller andern Erze und Mineralien sind fast zu zahlreich, als daß man sie in einem Werk

Werk von der Art, wie das gegenwärtige, ganz ausführen könnte. Sie machen den Inhalt vieler sehr weitläuftiger Bücher aus, die hiervon nachgelesen werden müssen. Die besten sind Cramer's Probirkunst, das Schlütersche Werk, welches Hellot ins Französische übersetzt hat, und Gellert's metallurgische Chymie. (Nachher sind noch Göttling's sowohl als Gmelin's Probirkunde erschienen, aus denen man sich die Kenntniß der einzelnen Umstände wird zu eigen machen können. X.) Viele hieher sich beziehende Sachen findet man in den Artikeln dieses Wörterbuchs, s. Erze und Bearbeitung der Erze. M.

Inzwischen verdient doch von dem Probiren der Erze in dem gegenwärtigen Werke noch etwas mehr angezeigt zu werden; ich will daher von dem durch Bergmann berichtigten Probiren derselben auf dem nassen Wege, um nicht zu sehr die in der ersten Ausgabe getroffene Stellung dieses Artikels zu verändern, bey dem Artikel Probiren und von dem Probiren auf dem trocknen Wege, so wie es auch Keir gethan hat, bey den Erzen der einzelnen Metalle reden, und hier nur noch der Eisenprobe gedenken. Das Probiren der Eisenerze wird, wenn ich die Proben auf dem nassen Wege ausnehme, die zwar die Gegenwart und wahre Menge des Eisens lehren können, jedennoch aber erstens noch mancher Berichtigung bedürfen, und zweytens auf die durch Ausschmelzen im Großen zu erhaltende Menge Eisen nicht wohl angewendet werden können, entweder vermittelst des Magnets, oder vermittelst schicklicher Flüsse im Feuer angestellt. Im ersten Falle wird der zu probirende Körper verkleinert und in einer metallenen Reibeschale zerrieben; da denn die eisenartigen Theilchen aus dem auf ein Papier gelegten Staube mancher Eisenerze von den zu wiederholten Malen darüber hinbewegten Polen eines Magnets angezogen werden; andere hingegen eher demselben nicht folgen, als bis sie ausgeglühet oder geröstet worden sind. Man füllt nämlich wenigstens einen halben Probircentner von dem gepülverten Eisenerze, zuweilen auch von den mit Alkalien aus den Auflösungen durch Vitriol- oder Salzsäure gemachten und wohl ausgesüßten eisenhaltigen Niederschlägen in eine hohle Kohle, belegt sie mit einer andern, verklebt beyde mit Lehm, und glühet diese Zurichtung in einem Decktiegel eine halbe Stunde lang in dem mäßigen Feuer eines Windofens aus, worauf man mit dem geglüheten und auf einem Papiere ausgebreiteten eisenhaltigen Pulver eben so wie oben verfährt, und die mit dem Magnet ausgezogenen Theilchen sammlet und wieget.

Allein da mit dem Eisen noch allerhand andere Körper zusammenhangen können, welche seine Folgsamkeit gegen den Magnet nicht schwächen, sondern mit ihm zugleich angezogen werden,

Digitized by Google

werden, so sieht man leicht, daß diese Art zu probiren keine richtige Anzeige für den wahren Eisengehalt eines Eisenerzes geben kann; und da es außerdem sogar Eisenerze giebt, welche auch nicht einmal nach diesem Glühen, sondern erst alsdann, wenn sie mit Zusatz einer brennbaren Materie geglühet oder geschmolzen worden sind, von dem Magnet angezogen werden, so ist diese Probe auf selbige gar nicht anwendbar.

Man thut daher am besten, wenn man die zu probirenden Eisensteine und Eisenerze im Feuer mit schicklichen Flüssen behandelt. Gemeiniglich röstet man alle; jedoch ist es eigentlich nur mit denjenigen nöthig, welche kiesig sind und Schwefel oder Arsenik enthalten, von welchen die meisten Eisensteine völlig frey sind. Um aber desto sicherer zu gehen, kann das Rösten dennoch, und zwar mit zwey Probircentnern gröblich gestoßenen Eisensteins in zweyen nicht mit Röthel, sondern mit Kreide ausgestrichenen Scherben eine Stunde lang, ja länger, bey starker Hitze vorgenommen werden. Man reibt alsdann den gerösteten Eisenstein feiner und versetzt ihn mit dem Probirflusse. Die verschiedenen Schriftsteller haben ungemein viele Vorschriften von Flüssen zu der Eisenprobe mitgetheilt, und hierbey auf die Leichtflüssigkeit oder Schwerflüssigkeit des Eisensteines Rücksicht genommen. Eines der nöthigsten Stücke eines Probirflusses für Eisen ist der Zusatz von Kohlengestiebe; indem die unmittelbare Berührung des Brennbaren der Kohlen zu der Geschmeidigkeit des zu erhaltenden Kornes, so wie überhaupt zur Reducirung des verkalkten Eisens zu Metall, unumgänglich nöthig ist. Zur Beförderung des Flusses werden die alkalischen Salze, gemeiniglich weißer oder schwarzer, von einigen sogar roher Fluß, ingleichen Borax angewendet. Diese Salze lösen alle Arten von Erden, die den Eisensteinen beygemischt, und die mehrentheils thonig oder quarzig sind, auf; sie greifen aber auch, vorzüglich die alkalischen, nicht nur oft das Schmelzgefäß, sondern auch gemeiniglich das Eisen selbst an, und pflegen einen guten Theil desselben zu verschlacken. Eben dieses pflegt, und zwar wegen ihres alkalischen und vitriolsauren Gehaltes, die so sehr zur Schwefelebererzeugung geneigte Glasgalle zu thun, welche die vorgängige Röstung, wodurch der Schwefel, der etwa noch zugegen war, vertrieben wurde, so gut als ungeschehen macht, und bey dem Eisenschmelzen im Kleinen eben so ein unschicklicher Zusatz als der Arsenik, oder bey Arbeiten im Großen der Gyps ist.

Dasjenige Verfahren, Erze, Stein- oder Erdarten auf Eisen zu probiren, welches Gellert in seiner Probirkunst vorgeschlagen, hat mir immer sehr nützlich zu seyn geschienen, und auch bey der Ausübung gute Eisenproben gegeben. Nach demselben

selben vermischt man die Hälfte des Rückstandes von zwey Probircentnern des der Röstung unterworfenen Erzes, wenn es leichtflüssig und wahrscheinlicher Weise reichhaltig ist, mit einem halben Centner klein geriebenem Glase; wenn es strengflüssig ist, noch mit einem halben Centner Borax; wenn es beym Rösten Schwefel- oder Arsenikgehalt zeigte, über dieses mit $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Centner Kalch; in jedem Falle aber mit $\frac{1}{8}$ Centner Kohlengestiebe wohl untereinander. Dieses Gemisch wird in einen Schmelztiegel gethan, dessen Seitentheile und Boden mit einem angefeuchteten gelind angedrückten Gestübbe oder Stübbeherd, welcher aus drey Theilen klar geriebener Kohlen und einem Theil Lehm dem Maße nach besteht, so bedeckt sind, daß in der Mitte für die Vermischung mit dem Mönch eines Kapellenfutters ein glattes Grübchen (Spur) gemacht wird. Die in dieses Grübchen getragene Vermischung wird mit klar gestoßenem Glase, der ganze Schmelztiegel aber mit seinem Deckel bedeckt. Da es am besten ist, diese Arbeit gedoppelt anzustellen, so können zwey so eingerichtete Schmelztiegel so vor das Gebläse gesetzt werden, daß sie eine Querhand vor der Teute des Blasebalges stehen, und der Wind durch den zwischen ihnen befindlichen immer mit Kohlen gehörig angefüllt zu haltenden Zwischenraum noch unter ihrer Mitte hindurchstreiche; da man denn bey einem anfänglich sachten, hierauf aber stärkern Zublasen, welches meistentheils wenigstens eine Stunde bis fünf Viertelstunden lang fortgesetzt werden muß, unter einer braunen im Bruche glänzenden und dem Geigenharze gleichsehenden Schlacke, welche von der glücklich gerathenen Probe zeuget, das Eisenkorn findet; wiewohl auch noch in der Schlacke einige Körner hängen.

Bey diesem Verfahren wird sowohl für die Beförderung des Flusses der dem Erze oder Gesteine noch beywohnenden Erdarten durch das Glas, als auch für die sichere Darstellung des Eisens und seine Erhaltung durch den Stübbeherd gesorgt, alles aber vermieden, was das Eisen zerstören, oder, wie dieses z. B. von allzuvielem Kohlengestiebe geschehen würde, die nöthige Ausbringung des Korns hindern könnte. Es kommt auch dieses Verfahren der Arbeit im Großen sehr gleich, wo die mit Kohlen geschichteten Eisensteine durch den zugesetzten Kalch und die noch immer zum Theil von der vorigen Ausschmelzung rückständigen Schlacken in ihrem Flusse und ihrer Reducirung ungemein begünstiget werden.

Cramer (Anfangsgr. der Metallurg. Th. II. Blankenb. u. Quedlinb. 1775. Fol. S. 150 f.) hat noch eine andere Eisenprobe bekannt gemacht, welche ihrer Einfachheit wegen ebenfalls angeführt zu werden verdient. Bey einer der in dem Gellertschen, ebenfalls von Cramer herrührenden, Verfahren ähnlichen

chen Vorrichtung des Tiegels oder der Tute wird ein Centner zerriebener Eisenstein, welcher, wenn er nicht kiesig ist, keiner Röstung bedarf, mit einem Viertelcentner Flußspath bedeckt, und eine halbe Stunde mit langsam bis zum höchsten Grade verstärktem und noch eine halbe Stunde so stark erhaltenem Feuer vor dem Gebläse geschmolzen. L. Ich meines Theils bediene mich eines Gemenges aus Flußspath und Kreide (dessen quantitatives Verhältniß sich nach der mehreren oder minderen Strengflüssigkeit des Eisenerzes oder Eisensteines richtet) mit hinreichendem Zusatz von Kohlenstaub. Die Probirtute, welche mit einem Deckel versehen ist, streiche ich bloß mit Kohlenstaub aus, und mache aus dem zu schmelzenden Gemenge mit Leinöl einen derben Teig. Wenn die Probe gut gerathen ist, so zeigt sich die Schlakke fast ungefärbt, sie muß vollkommen geflossen seyn und keine Eisenkörner enthalten, auch muß das Eisen in einem einzigen Korne beysammen seyn. R.

Die Nützlichkeit des Flußspaths bey Eisenproben bestätigen auch Rinmann (Versuch einer Gesch. des Eisens B. I. S. 278.) Röring (Obss. in doc. min. siccam. Aboae 1781. 4. p. 13.) Bergmann (de min. ferri alb. §. V. in Opusc. Vol. II. p. 196.) welche letztern beyden jedoch auch noch Thon zusetzen, nur mit dem Unterschiede, daß Röring bey quarzichten oder reichen Eisenerzen überdieß noch Borax zusetzt, den Bergmann nicht anwendet; und Scopoli (Anm. zur ital. Uebers.). Am genauesten hat die Eisenproben zu machen gelehrt Ilsemann (s. Crell's N. E. VI. 31 ff.) dessen Fluß für thon- und quarzichte Eisenproben auf vier Probircentner Eisenstein aus 1½ bis 2 Centner Flußspath, ebensoviel frischem Lederkalche, einem Centner Kohlenstaube und vier Centnern verprasselten Kochsalze; für kalchartige Eisenproben, aus 1½ bis 2½ Flußspath, 1 Kohlenstaube und 4 verprasselten Kochsalze und für arsenik- und schwefelhaltige, jedennoch hinlänglich geröstete Eisenerzproben aus 2 Flußspath, 2 Lederkalch, 1½ Kohlenstaub und 4 Kochsalze besteht. Er arbeitet übrigens in der Probirtute vor dem Gebläse einer Schmiedeesse mit ¾stündigem Zublasen.

Noch verbesserter giebt Ilsemann diese Arbeit in Crell's Ann. 1787. B. II. S. 506 f. da er für thonichte und quarzichte Eisensteine und für sattsam geröstete Eisenerze gegen ½ Centner derselben 1¼ frischen Lederkalch und Flußspath und ¼ Kohlenstaub; bey kalchartigen aber nur ½ Flußspath und ¼ Kohlenstaub vorschreibt, und dieses auf angezeigte Art unter ½ Loth verprasselten Kochsalzes im wohlverklebten Decktiegel schmelzt.

In allen wohl gerathenen Eisenproben hat man die plötzliche Abkühlung des erhaltenen Eisenkorns sorgfältig zu vermeiden, weil man sonst von dessen Geschmeidigkeit oder Brüchigkeit nicht

nicht genugsam urtheilen kann. Von der Schlacke sondert man es dadurch ab, daß man alles zusammen in ein doppeltes Papier wickelt und in einem kleinen Mörsel gröblich zerstößt; die noch etwa in der Schlacke rückständigen Körner werden nach einem zweyten, so wie die kleinsten Eisentheilchen nach einem noch feinern dritten Zerstoßen durch den Magnet herausgezogen. Alles zusammen aber muß gewogen werden.

Das erhaltene Hauptkorn und die andern Nebenkörner untersucht man nun ferner nach dem äußerlichen Ansehen, Farbe, Bruche und Streckbarkeit. Ein schwarzgraues, mit schwarz abfärbenden zarten Schuppen überzogenes Korn, das sich mit nicht gar zu starken, aber öfters wiederholten Schlägen strecken läßt, zeigt ein sehr gutes gahres Roheisen; ein eben so aussehendes, aber nach einigen Schlägen Risse bekommendes Korn ein gutes gemeines Roheisen an, es muß aber, wenn es nicht schlammig, das heißt, mit zu vieler Bergart vermischt ist, ohne alle matte dunkle Theilchen auf dem Bruche, gleichförmig frisch und glänzend grobkörnig seyn. Ein äußerlich zwar schwarzgraues und färbendes, aber auf den ersten Schlag zerspringendes Eisen ist das allerschlechteste. Ein ganz glattes Korn ohne Eisenfarbe ist sehr spröde und weiß im Bruche, (dünngrelles) aber doch eine sehr gute und dem Roste nicht leicht unterworfene Eisenart. Ein solches Korn endlich, welches äußerlich und inwendig weiß, blättrig, spieglig und hart ist, ist ein Rohstahleisen, und kann zu geschmelztem Stahl gebraucht werden. *L.*

Erze, deren Röstung. Vstulatio minerarum. *Grillage des Mines. Rotissage, calcination et torrefaction des mines.* Torrefaction or roasting of ores. *Torrefazione delle miniere.* Man bedient sich dieses Ausdrucks, um die Operation anzuzeigen, wodurch man den Erzen die flüchtigen Vererzungsmittel, und vornehmlich den Schwefel und den Arsenik benimmt. Man bewerkstelliget dieses dadurch, daß man die Erze einem Grade der Hitze aussetzt, welcher stark genug ist, die flüchtigen Substanzen, die selbige enthalten, in Dämpfe zu verwandeln, und zu verjagen, aber zu schwach, sie in Fluß zu bringen. *M.* Der Nutzen des Röstens besteht nicht nur in der Vertreibung der flüchtigen unnützen oder schädlichen Substanzen, die in dem Erze enthalten sind, z. B. des Wassers, der Vitriolsäure, des Schwefels und des Arseniks, sondern auch in der Mürbe- und Zerreiblichmachung des Erzes, dessen Theile dadurch zur Verkleinerung und Schmelzung geschickter gemacht werden, und zuweilen in der Calcinirung und Zerstörung schlechterer und vollkommener Metalle, z. B. des Eisens, welches in den Kupfererzen enthalten ist, und durch den Schwefel während

rend dem Rösten verkalkt wird. Bey gediegenen Metallen, einigen sehr reichen Gold- und Silbererzen und bey solchen Erzen, welche kalkförmig sind, und überhaupt weder Schwefel oder Arsenik enthalten, scheint das Rösten unnöthig zu seyn, kann aber doch zur Vertreibung des Wassers und der in manchen Erzen befindlichen Kohlensäure, die der Schmelzung hinderlich sind, nützlich werden. Vorzüglich aber ist die oben S. 151. angeführte Röstung Gold und Silber enthaltender Erzschliche u. s. w. mit Kochsalze hier anzuführen, da die edlen Metalle hierdurch zur Anquickung und Scheidung von allen fremden Stoffen besonders geschickt gemacht werden. Auch giebt es eine Art von Rösten, da man manchen, vorzüglich einigen Eisenerzen in der Absicht Kohlen zusetzt, damit deren Metallkalk das Brennbare anziehe, welches Wallerius (diss. acad. XV.) dem so erfahrnen und praktischen Metallurgen Scopoli als einen irrigen Wahn einst aus Uebereilung abzustreiten suchte. Man muß bey dem Rösten folgendes bemerken: 1) daß man das Erz vorher in kleinere Stücken zerschlage, die jedoch nicht gar zu klein seyn müssen, damit selbige nicht zu dicht auf einander liegen, und dadurch den nöthigen Durchzug der Luft und Flamme hindern mögen. 2) Die größten Stücke müssen zu unterst gelegt werden, wo die größeste Hitze ist. 3) Die Hitze muß stufenweise vermehret werden, damit der Schwefel nicht in Fluß kommt, weil dieser sonst seine Verjagung ungemein verhindert, und damit die mit dem Erze vermischten Steine nicht etwa zerspringen nnd sich umher zerstreuen. 4) Daß man die Röstung mit solchen Erzen, die das erste Mal nicht durchröstet worden sind, wiederhole. 5) Daß man das Feuer gegen das Ende des Röstens verstärke, damit die fest anhängenden schädlichen Materien desto besser ausgetrieben werden. 6) Daß die Brennmaterialien, welche viel Flamme geben, z. B. Holz- und schwefelfreye Steinkohlen, den Holz- und ausgebrannten Steinkohlen bey dem Rösten vorzuziehen sind. Zuweilen pflegt man auf das geröstete oder glühende Erz gegen das Ende der Operation kaltes Wasser zu gießen, um selbiges zerreiblicher zu machen.

Die Dauer des Röstfeuers läßt sich nach keinen allgemeinen Gesetzen bestimmen, sondern muß nach Verschiedenheit der Erze eingerichtet werden. Manche Erze fordern wenige Stunden, einige etliche Tage; verschiedene hingegen, wie das Rammelsberger, einige Monate zu ihrer Röstung.

Schlüter vom Hüttenwesen S. 17. giebt fünferley Arten des Röstens der Erze an: 1) da der aus Erz und Brennmaterialien bestehende Rösthaufen unter freyem Himmel ohne Gebäude und Dach angezündet wird; 2) auf Röststätten mit Mauerwerk, aber ohne Dach; 3) ohne Mauerwerk, aber mit einem Dache; 4) zwischen Mauerwerk und unter einem Schuppen,

oder in dazu erbaueten Röſthäuſern und 5) in einem Reverberir- oder ſogenannten Brennofen, wobey man beſtändig mit einem eiſernen Stabe in den Röſthaufen hineinſtöret. Es werden aber nicht nur die Erze, ſondern auch der aus ihnen bereitete Rohſtein und von einigen Erzen der Schlich geröſtet, von welchem Schlichröſten Schlüter vom Hüttenwerk S. 174 u. ff. und Gmelin's Anh. zur techn. Chemie §. 51 — 87. mit mehrerm nachzuleſen iſt. **L.** Siehe auch **Erze, deren Bearbeitung.**

Erzeugtes. Hervorgebrachtes. Productum, *Produit.* Product. *Prodotto.* **Erzeugt oder hervorgebracht** nennt man Subſtanzen, die man aus den chymiſch bearbeiteten Körpern erhält, und die zwar der Materie, aber nicht der Beſchaffenheit nach in denſelben vor ihrer Bearbeitung vorhanden waren, (mithin ſolche Subſtanzen, die aus ihren Beſtandtheilen erſt während der Bearbeitung der Körper gebildet worden ſind. **R.**) Man ſetzt dem Erzeugten oder Hervorgebrachten das **Ausgeſchiedene** (Eductum m. ſ. S. 80.) entgegen, welches, ſo wie man es bey der Zerlegung der Körper erhielt, auch in eben der Geſtalt und Beſchaffenheit in den natürlichen Körpern vorhanden war. Beyſpiele von erzeugten oder hervorgebrachten Dingen geben die brennzlich riechenden Oele und Spiritus; von ausgeſchiedenen aber die milden und weſentlichen oder ätheriſchen Oele. **L.**

Erzgänge. Venae metallicae. *Filons.* Mines. *Filoni.* Es iſt der Name der Adern von den ſich noch in dem vererzten Zuſtande befindenden Metallen, wenn ſie ſich in dem Innern der Erde der Länge nach verbreiten.

Eſſe. S. **Gebläſe.**

Eſſenzen. Eſſentiae. *Eſſences.* Eſſences. *Eſſenze.* Man giebt bisweilen den Namen **Eſſenzen** den weſentlichen Oelen. Man ſagt z. B. Nelkeneſſenz, Zimmteſſenz, Terpenthineſſenz u. ſ. w. um die weſentlichen Oele dieſer Subſtanzen dadurch anzuzeigen. S. **weſentliche Oele. M.** In der deutſchen Nomenclatur wird das Wort **Eſſenz** am gewöhnlichſten einem Producte gegeben, welches vermittelſt des Weingeiſtes bereitet worden. Ich habe aber in meiner Delineat. Pharmac. p. 137. gezeigt, daß nur diejenigen flüſſigen Producte den Namen **Eſſenz** verdienen, welche alle weſentliche wirkſame Theile eines Körpers, von den unwirkſamen befreyt, in ſich enthalten; es mag nun die Bereitung durch Weingeiſt oder durch jedes andere Auflöſungsmittel gemacht worden ſeyn. Und auf dieſe Art kann man Eſſenzen durch Weingeiſt, durch Vitriolſäure, durch Wein

Wein u. s. f. erhalten. P. Unrectificirter oder nach der Rectificirung mit Wasser verdünnter Weingeist schickt sich zur Bereitung der Essenzen aus Pflanzen und thierischen Substanzen besser, als der stärkste Weingeist. Bey Kräutern nimmt man dreymal, bey Wurzeln und Rinden fünfmal, bey Gummiharzen, Harzen und eingedickten thierischen Säften sechsmal mehr Weingeist. Zerkleinerung der auszuziehenden Stoffe, eine mehrere Tage fortgesetzte Digerirwärme und ein fleißiges Umrühren befördert die Ausziehung, die man sicherer in verbundenen gläsernen Kolben als in metallenen Gefäßen veranstaltet. Wenn aus mehrern Stoffen eine zusammengesetzte Essenz zu bereiten ist, zu welchen Wurzeln, Erze, Balsame, Oele u. s. w. kommen, so trägt man nicht alles auf einmal ein, sondern digerirt z. B. erst die Wurzeln, gießt die Feuchtigkeit durch Umneigen ab, auf die, meist mit reinem Sande vermischten Harze, und nach deren Auflösung setzt man die Balsame, dann die Oele zu. Vitriolsäure vermischt man immer besser mit dem Weingeiste vor dem Digeriren, als mit der schon fertigen Essenz, damit kein Niederschlag erfolgt. Bey weinigten Essenzen ist eine fortgesetzte kalte Digestion der warmen vorzuziehen. L.

Essig und Essigsäure. Acetum et Acidum aceticum. *Vinaigre et Acide acetique ou du vinaigre.* Vinegar, Acid of vinegar. *Aceto*, *Acido acetico.* Der Essig ist (eine saure Flüssigkeit und enthält außer einigen andern Substanzen größtentheils R.) eine flüchtige vegetabilische Säure (eigner Art), welche durch den zweyten Grad der Gährung, oder durch diejenige erzeugt wird, welche auf die geistige Gährung folgt, und aus diesem Grunde die saure oder die Essiggährung genennt wird.

Dieser Erklärung zufolge können nur der Wein und die weinichten Feuchtigkeiten sich in einen wahren Essig verwandeln. Jede Feuchtigkeit, welche die geistige Gährung völlig ausgestanden hat, ist für sich selbst und nothwendiger Weise zur sauren Gährung geneigt. Es giebt also keinen Wein, er sey auch von welcher Art er wolle, der sich nicht in einem fort bestrebte Essig zu werden, und der es nicht den Umständen zufolge nach Verlauf einer längern oder kürzern Zeit wirklich würde, wenn man es nicht durch die Mittel verhindert, die überhaupt einer jeden Gährung widerstehen. Man kann demnach nicht allein aus dem Traubenweine, sondern auch aus dem Fruchtweine, aus dem Biere und aus allen andern Weinen (ja selbst aus der Flüssigkeit, die nach dem Branntweinbrennen in der Blase auf den Trebern und auch aus der, welche nach dem Läutern des Branntweins zurückbleibt R.) Essig machen, und verfertigt auch dergleichen in der That daraus; weil aber der aus dem Traubenweine

benweine bereitete Essig, oder der sogenannte Weinessig die andern alle ungemein übertrifft, so wollen wir diesen zum Beyspiel vor allen andern aufstellen.

Da der Essig durch eine Gährung erzeugt wird, so trägt die Art ihn zu machen oder diese Gährung zu regieren ungemein viel zu seiner Güte bey. Gemeiniglich ist der Wein, welchen man zur Verwandlung in Essig bestimmt, und den die Essigbrauer darzu kaufen, halb verdorben, und geht bereits in die Säure. Dieses bringt viele auf die Gedanken, als ob ein solcher Wein zum Essigmachen der beste sey; allein das ist ein Irrthum, denn es ist vielmehr ausgemacht, daß der beste, edelste und geistigste Wein jederzeit den stärksten Weinessig giebt, und daß, je mehr man während der sauren Gährung von dem Geiste des Weines zurückbehalten kann, auch ein desto besserer Essig erhalten werde. Becher in seiner Physica subterranea B. I. Sect. 5. Cap. 2. erzählt, daß er Wein in einer hermetisch versiegelten (und wie ganz sicher anzunehmen ist, nur zum Theil angefülleten) Flasche habe digeriren lassen, um ihn in Essig zu verwandeln; daß sich dieser Wein wirklich länger als gewöhnlich, d. i. bey Zutritt der Luft, gehalten habe, ehe er sich in Essig verwandelte; daß aber auch gedachter Essig weit stärker gewesen; und Cartheuser der ältere behauptet, daß man die Stärke des Weinessigs um vieles vermehren könne, wenn man eine Menge Branntwein in den Wein gießt, ehe man ihn in die saure Gährung gehen läßt. Allein ungeachtet es wahr ist, daß man, um einen guten Essig zu bekommen, guten Wein nehmen müsse, so nimmt man doch, weil der Essig bey dem Verkauf weniger als guter Wein gilt, erwähntermaßen gemeiniglich zum Essigmachen nur einen umgeschlagenen Wein, den man nicht mehr für Wein verkaufen kann.

Nicht alle verdorbenen Weine sind essiggährungsfähig. Nichtsdestoweniger erhält man aus solchen Weinen nicht selten eben so viel Weingeist, als von guten oder unverdorbenen. Obgleich aber wirklich guter Wein einen bessern Essig als der verdorbene giebt, dessen sich immer die Essigbrauer bedienen, so scheint doch Vairo's Beobachtungen zufolge die Stärke dieser Feuchtigkeit nicht allein von der Menge des Geistigen im Weine, sondern auch von der Menge der Weinsteinsäure des Weins nicht wenig abzuhangen. Der weiße neapolitanische Wein Asprino ist ein sehr dünner und leichter Wein und giebt in der Länge einen weit stärkern Essig, als der Thränenwein am Berge Vesuv, der doch weit edler und geistiger ist. Allein jener hält sehr viel, dieser sehr wenig Weinstein. Das Nämliche hat Vairo auch an vielen andern Weinen wahrgenommen, die nicht edel waren und wenig Geist, aber viel Weinsteinsäure hielten, daß

daß sie sich in den stärksten Essig verwandelten. Der Thränenwein ist ein dicker süßer Wein und bedarf daher, um langsam einen guten Essig zu geben, einer Verdünnung seiner Zuckertheile mit warmen Wasser. Weinsteinreichen Weinen spricht hingegen ganz wider Vairo's Sätze Demachy (a. a. O. S. 33.) die Fähigkeit ab, einen guten Essig zu liefern. Allein, wie Hahnemann (a. a. O.) zeigt, so liegt, wenn sie keinen guten Essig geben, der Fehler immer daran, daß sie mit zu starker Hitze behandelt werden, denn er bekam aus dem schlechtesten Landweine bey einer Stubenhitze von 65° Fahrenheit mittelst angebrachter Bewegung einen sehr vollständigen Essig. (Beyde Behauptungen sind übrigens eben nicht schwer mit einander zu vereinigen, wenn man erwägt, daß, wie in der Folge noch an gehörigen Orten gezeigt werden wird, Weinsteinsäure, Essigsäure und Weingeist gemeinschaftliche Bestandtheile haben und nur in Hinsicht des Grundmischungsverhältnisses von einander abweichen R.). Die zur Essiggährung beförderliche Wärme der Luft kann bis zu 40° Fahrenheit herabsteigen. Die geschickteste ist die Kellerwärme von 52° Fahrenheit. Allein Demachy schreibt 77° bis 81½ Fahrenheit oder 20° bis 22° Reaumur vor. Man erhält, wie bekannt, den besten Essig, wenn man dem säurenden Weine nach und nach immer etwas von Weingeiste zusetzet. S. Cartheuser's Fundam. Mat. Med. T. I. Francof. ad Viadr. 1767. 8. p. 122. Man sehe auch Boerhaave Elem. Chem. T. II. proc. 50. Wiegleb hingegen versichert, daß dieser Zusatz gar nichts nütze, daß aller Weingeist bey der Essiggährung entbunden werde, und daß, wenn man zwey gleiche Portionen schlechten Wein, deren einer man etliche Unzen Weingeist zugemischt, an einem warmen Orte gähren lasse, beyde keinen verschiedenen, sondern einerley Essig geben. Unterdessen erinnert Weber in seiner Abhandl. von der Gährung, welche desselben vollständiger Abhandl. von dem Salpeter, Tübingen, 1779. 8. beygefügt worden, S. 333. ff. mit Recht, daß in diesen Wieglebschen Versuchen der Weingeist verdunstet, aber nicht in die Mischung des Essigs gegangen sey, daß aber ein Essig um desto saurer, durchdringender und angenehmer schmecke, und desto mehr Säure sogar bey der chymischen Untersuchung zeige, je mehr er Weingeist behält. (Beyde Behauptungen stehen nur in scheinbarem Widerspruch mit einander, denn ein sehr mit Wasser verdünnter reiner Korn- oder Fruchtbranntwein wird durch Einwirkung der atmosphärischen Luft nach und nach sauer, und diese Säure ist von der des Essigs nicht verschieden, es kommt also bloß auf das quantitative Verhältniß an, nach welchem sich die geistigen Theile beygemischt befinden; denn eine zu große Menge Weingeist ist ebenfalls vermögend die Essiggährung zu hindern. R.) Man sehe auch Hahnemann's Anmerk. zu Demachy Kunst des Essigfabrikanten,

brikanten, Leipzig, 1787. 8. S. 19—24. 30. Je langsamer die Essiggährung von Statten geht, ein um desto besserer Essig wird erhalten. Nun vergährt aber dünner und schlechter Wein schneller, als guter und edler, und Weingeist in so geringer Menge, daß er die Essiggährung nicht hindert, sondern nur langsamer macht, zugesetzt, kann eben hierdurch zur Erzeugung eines schärfern Essigs dienen. Wohlausgepreßte und mit wenig Wasser eingeweichte Weintrester, die zur Zeit der Gährung dem Moste zur Decke gedient hatten, gaben Vairo, nach einer kurzen Gährung nochmals ausgepreßt, Essig. L.

Die Essigbrauer haben verschiedene Handgriffe bey der Bereitung des Essigs, und das Publikum glaubt sogar, daß sie darzu ein besonderes Geheimniß besäßen, welches man das Geheimniß der Essigbrauer nennt. Unterdessen aber scheint es gewiß zu seyn, daß es bey der Verfertigung eines sehr guten Essigs nur darauf ankomme, daß man guten Wein (oder statt dessen andre zur Essiggährung geschickte Flüssigkeiten) nehme, und die saure Gährung auf die vortheilhafteste Art fortgehen lasse: so wie der Hauptpunct bey der Bereitung eines guten Weines dieser ist, daß man einen Most von guter Beschaffenheit habe, und ihn gehörig gähren lasse. Die Natur thut selbst das Meiste bey diesen Gährungen.

Ueberhaupt besteht das Verfahren Essig zu machen darin, daß man den Wein, den man ins Gähren bringen will, mit seinen Hefen und mit seinem Weinsteine vermische, und ihn an einen Ort setze, wo ein genugsamer Grad von Wärme ist, z. B. von achtzehn bis zwanzig Reaumur oder nach Fahrenheit 72 bis 77 Grad. (Daß man auch weniger Hitze brauche, ist bereits angezeigt worden. L.) Diese Gährung scheint, um gut von Statten zu gehen, etwas mehr Wärme zu verlangen, als die geistige; sie ist gewaltsamer, und erzeuget auch selbst mehr Wärme. Es ist auch gut sie lebhaft fortzusetzen; jedennoch ist man, da sie von selbst geschwind zunimmt, gehalten, sie von Zeit zu Zeit zu unterbrechen, damit sie nicht allzu weit gehe. M. Den ersten Tag steigt die Hitze der essiggährenden Feuchtigkeit bis 30° ja $32\frac{1}{2}$ Reaumur oder 100° bis 105° Fahrenheit, verringert sich aber nachher allmählig, s. Struve Anmerk. zu Demachy a. a. O. S. 37. So wie nun der Wein desto geistreicher wird, je weniger derselbe auf den Fässern brausete, so wird auch ein desto besserer Essig, je gelinder die Gährung betrieben wird. S. Weber a. a. O. S. 343 f. Uebrigens bemerke ich, daß die äußerliche, öfters bis 110° Fahrenheit getriebene Hitze zur Essiggährung immer deswegen erforderlich gewesen, weil man, da die äußerliche Ruhe die Essiggährung überaus verhindert, äußerliche Bewegung hingegen selbige eben so sehr befördert und

demnach

dennoch letztere gewöhnlich nicht angebracht wird, die Bewegung der Theile der zu Essig gährenden Feuchtigkeit durch Hitze erzwingen mußte; wobey jedoch sehr viel von dem zur Erzeugung eines guten Essigs nöthigen geistigen Wesen zerstreuet und viel von fremden, beym Bieressig vorzüglich thierisch leimigten Theilen mit in den Essig gebracht wird, welcher dadurch leicht trübe wird und verdirbt. Reinlich gehaltene, hinlänglich bewegte, mit Leerbleibung $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{10}$ ihres Raums angefüllte, nach jedem Umdrehen, um neue Luft einzulassen, aufgespündete Drehtonnen, davon die Abbildung in Demachy's a. W. nachzusehen ist, sind demnach nach Hahnemann's a. a. O. S. 163 ff. Erinnerungen zur Bereitung eines guten haltbaren Essigs mit Vermeidung aller unnöthigen Hitze höchst nützlich; wie denn Boerhaave und Homberg in kurzer Zeit den schönsten Essig dadurch erhielten, daß sie mit Wein gefüllte Flaschen an Windmühlflügeln herumtreiben ließen. L.

Boerhaave beschreibt in seiner Chymie (S. Elem. Chem. T. II. P. I. proc. 50. no. 4.) eine Arbeit, welche zum Essigmachen sehr wohl ausgedacht zu seyn scheint. Dieses Verfahren besteht darin, daß man den auf die angegebene Art vorbereiteten Wein in zwey auf einen von ihren Boden senkrecht gestellte und oben offne Fässer füllt. Einen Fuß hoch über dem Boden dieser Fässer wird eine Art von Flechte gestellt, auf welche man eine Schicht von grünen Weinreben, und oben darauf bis zu oberst des Fasses Kämme von Weintrauben legt. In diese beyden Fässer nun vertheilet man den Wein so, daß das eine ganz und das andere nur halb damit angefüllt ist. Gegen den andern oder dritten Tag fängt die Gährung in dem halbvollen Fasse an; man läßt sie vier und zwanzig Stunden fortgehen, worauf man dieses Faß mit der Feuchtigkeit des vollen Fasses anfüllt, und man wiederholt diese Veränderung alle vier und zwanzig Stunden, bis die Gährung vollbracht ist, welches man aus der aufhörenden Bewegung in dem halbvollen Fasse erkennt, indem in diesem letztern die Gährung vorzüglich geschieht. Da der Mangel der Luft sie in dem vollen Fasse ganz zum Aufhören bringt, so unterbricht man durch diesen Handgriff die Gährung, die, eigentlich zu reden, unter zwey Tagen nur in einem erfolgt, und man verhindert ihre Uebertreibung, ungeachtet man sie mit der selbige begünstigenden Lebhaftigkeit fortsetzt.

Die auf diese Art behandelte Gährung währt in Frankreich den Sommer über ungefähr vierzehn Tage; wenn aber die Wärme sehr groß ist, z. B. nach Reaumur's Thermometer fünf und zwanzig Grad und drüber, so stellt man die erwähnte Abänderung des einen Fasses mit dem andern aller zwölf Stunden an. M.

Es wird also durch die öftere Umfassung die zu große Wärme und die von selbiger abhängende Ausdünstung gemäßigt, die ohne Zweifel auch sonst den durch seine Beymischung die Verderbniß des Essigs abhaltenden Weingeist mit hinwegnehmen würde. Denn überhaupt wird der Essig um desto besser, je besser während seiner Erzeugung der Wein oder die weinigte Feuchtigkeit verwahrt wird. Aepfel- und Birnmost gaben Webern (a. a. O. S. 334 u. f.) in offenen Gefäßen einen schlechten Essig, aber in Gefäßen, die mit Papier vermacht wurden, einen ungemein sauren, dauerhaften und mehrern brennbaren Geist enthaltenden Essig. L.

Man findet in dem Dictionnaire portatif des Arts et Métiers (*Yverdon*, 1767. 8. T. III. p. 626.) ein andres Verfahren der Pariser Essigbrauer, nach welchem sie einen ziemlich guten Weinessig aus den Weinhefen machen. Dieses Verfahren besteht darin, daß man erstlich allen Wein, welcher in den Hefen enthalten seyn kann, vermittelst der Kelter ausdrückt. Sie füllen hierauf gedachten Wein in große Fässer, ungefähr von anderthalb Ohmen, von welchen sie das Spundloch offen lassen. Sie setzen die Fässer an einen warmen Ort, und lassen die Gährung vor sich gehen, jedoch aber so, daß sie, wenn selbige allzu geschwind fortgeht, dieselbe von Zeit zu Zeit durch einen neuen Zusatz von Wein schwächen. Dieses Verfahren gleicht, wie man sieht, ziemlich dem vorhergehenden. M. Da aber die Essiggährung in kleinen Portionen besser als in großen erfolgt, so verwirft Durande (S. de Morveau rc. Anfangsgr. der Chymie Th III. S. 5.) die großen Fässer. L.

Die Erscheinungen, welche die saure Gährung begleiten, sind den Erscheinungen bey der geistigen ziemlich ähnlich. Bey beyden ereignet sich eine innerliche Bewegung, ein Aufschwellen, ein Zischen und Blasenwerfen; jedoch bemerkt man zwischen diesen beyden Gährungen wesentliche Unterschiede. Denn ohne auf das Product zu sehen, welches völlig verschieden ist, bemerkt man, M. daß bey der Essiggährung überhaupt, wo die sogenannten Essigfliegen (Musca putris L.) herzugeflogen kommen, (von denen manche auch die Entstehung der Essigählchen herleiten) die Feuchtigkeit einen sauren Geruch und Geschmack erhält, aufschwillt, sich erhitzt, sich mit Veränderung ihrer Farbe trübet und Blasen wirft, die beym Zerspringen sich in buntfarbige Oelflecken verwandeln, welche mit den vielen kleinen weißen Fleckchen, die in der Feuchtigkeit herumschimmen, zuletzt die Haut bilden, womit die Oberfläche von jener bedeckt wird; daß endlich sich die Feuchtigkeit mit Verbreitung eines Essigsgeruchs aufklärt, und mit aufhörender Gährung Essig ist; L. daß insbesondre (wie aus dem eben gesagten deutlich erhellet) erstens die Wärme der sauren Gährung weit stärker, als

als die von der geistigen ist, welche letztere nicht so auffallend empfunden wird; (man sehe hierüber Boerhaave a. a. O. der ebendasselbe bemerkt hat; ingleichen Durande a. a. O. S. 6. L.) zweytens, daß sich bey der Essiggährung nur Anfangs Kohlensäure, aber bey weitem nicht in so großer Menge entwickelt, wie bey der geistigen oder weinigten Gährung Statt findet. Wenigstens bezeugt keine Beobachtung, daß er eben so üble Wirkungen gehabt habe. Endlich drittens setzt auch der Essig keinen Weinstein, wie der Wein, ab, wenn er auch aus Wein gemacht worden wäre, welcher den seinigen noch nicht abgesetzt hätte; sondern sein Bodensatz ist eine schleimichte und ölichte Materie, welche sehr zur Fäulniß geneigt ist. M. Er ist von der Natur des thierischen Leims, und zwar häufiger im Bieressig als im Weinessig zu finden, vorzüglich wenn zur Essigbereitung zu viel Hitze angewendet wurde. Die Oberhefen des Essigs, die von eben der Art sind, können nach dem Abtröpfeln und Pressen getrocknet als Essiggährungsmittel gebraucht werden. Drey Pfund Essighefen gaben Lepechin (de acetificatione. Argent. §. 10.) zwey Unzen und drey Quentchen Asche, in welcher sich etwas Eisen und ein halbes Loth Pflanzenalkali befand. Flüssige Essighefen gaben ihm im Destilliren eine schleimichtbrenzliche, weißliche, saure und eine andere trübe, weißliche, übelriechende Feuchtigkeit, nebst einigen dunkelschwärzlichen Oeltropfen und einer Kohle. L. Die Weinreben und Weintraubenkämme, deren man sich gedachtermaßen in der Essigbrauerey bedient, um ihn in eine geschwindere Gährung zu bringen, und seine Stärke zu vermehren, werden, nachdem sie zu dieser Operation gedient haben, mit diesem schleimichten Satze überzogen gefunden. Man spült sie ab, um sie davon zu befreyen; wenn sie aber davon befreyet worden sind, so hebt man sie sorgfältig auf, um sie zur Gährung eines neuen Essigs anzuwenden, weil derjenige, von dem sie bereits durchdrungen sind, eine Art von Gährungsmittel wird, welches die Essiggährung kräftig befördert. Ein gleiches gilt von den Fässern, in welchen diese Gährung geschehen ist. Sie müssen von dem schleimichten Wesen, womit sie ebenfalls überzogen sind, gereiniget werden; alsdann aber sind sie, um neuen Essig darin zu machen, besser als die neuen Fässer. M.

Auch aus dem Birnen- oder Aepfelmoste, ingleichen aus Mehlfrüchten, und sogar aus der Milch kann man einen guten Essig erhalten. Wenn man Cyder- oder Fruchtessig bereiten will, so füllet man, wie man auch bey der Bereitung des Essigs aus Wein verfahren kann, (S. de Morveau, Maret und Durande Anfangsgr. der Chymie Th. III. S. 5.) bey Arbeiten im Kleinen einen gläsernen Kolben, im Großen aber ein Faß zu zwey Dritteln bis drey Vierteln mit Fruchtweine oder

Fruchtmoste an, verstopft die Oeffnung des Gefäßes sorgfältig mit einem papiernen Stöpsel, und setzt es in eine Wärme von 60 bis 70 Graden nach Fahrenheits Thermometer, nachdem man vorher ein Ferment von einem guten Essig in das Gefäß gethan hat. So läßt man es stehen. Nach einigen Tagen wird sich die Feuchtigkeit trüben und nach und nach mit einer Haut bedecken, die man nicht niederzustoßen nöthig hat. Man erkennt, daß der Wein ganz zu Essig geworden sey, wenn etwas von der Feuchtigkeit, in einem verstopften Gläschen in die Wärme gesetzt, keinen Schleim weiter zeigt. Den erhaltenen Fruchtessig gießt man sodann gleich von seinen Hefen, die seine Verderbniß verursachen würden, in andere reine Gefäße ab, welche verstopft und an einem kühlen Orte aufbewahret werden müssen. S. Weber a. a. O. S. 342—345. Andere Verfahrungsarten hat Wallerius phys. Chym. Th. I. Cap. 29. §. 7. nach Weigel's neuester Ausgabe S. 422 f. angegeben. Hahnemann (a. a. O. S. 168.) lehrt den aus mit Hefen gestellten Fruchtmoste erzeugten wohlvergohrnen Wein auf eine Drehtonne ziehen und fleißig bewegen; den hieraus erzeugten Essig aber, damit er haltbarer werde, auf eine reine Drehtonne abziehen und daselbst noch zehn Wochen lang wöchentlich einmal in Bewegung setzen, und dann, wenn er wasserhelle ist, ohne, wenn er trübe ist, mit zugesetztem Eyweiße bis zum Sieden und mit Abnahme des Schaums erhitzen, endlich erkalten lassen und in reine Fässer spünden. Auf eben dieselbe Art kann man auch Bieressig verfertigen; jedoch pflegt man auch, um dem Biere die Bitterkeit und Schärfe zu benehmen, in dem Biere, das man in einen großen Kessel gefüllt hat, einige glühende Kohlen abzulöschen; hierauf das Bier bis auf ein Drittel oder die Hälfte einzukochen, und nach geschehener Erkaltung und Zusetzung von etwas gestoßenem Pfeffer oder Senf und rohem Sauerteige, (obgleich der Pfeffer eben so wie der Senf ganz überflüssig sind R.) das Rückständige in einem von Essig durchsäuerten Fasse an einem warmen Orte gähren zu lassen. Aus geschrotenem Weizen oder Gerste, welche man mit warmem Wasser brühet, zwölf Stunden stehen läßt, und dann mit noch mehrerm heißen Wasser wohl vermischt, erhält man durch das Seihen eine der Würze ähnliche Feuchtigkeit, die man mit zugesetzten Hefen in die Weingährung, und alsdann so wie das Bier in die Säure gehen läßt. S. Wallerius a. a. O. S. 423 f. Der Essig aus Mehlfrüchten erfordert wegen seiner vielen schleimigen Theile, die sich langsamer absondern, eine längere Zeit. Die beste Art, aus Luftmalze von Weizen einen schönen, starken, weißen, haltbaren Essig zu bereiten, hat Hahnemann (a. a. O.) angezeigt. Einen Milchessig lehrt Weber a. a. O. S. 345 f. aus den sauern oder Käsemolken durch die Zusetzung einer hin-

länglichen

länglichen Menge eines recht guten Essigs bereiten. Er empfiehlt, daß man ihnen Zeit genug zur Gährung lasse, und um den Milchessig stärker zu machen, selbigen ausfrieren lasse. S. auch den Artikel Milchessig. L. Ueberhaupt sind alle Flüssigkeiten, in welchen Kohlenstoff und wasserzeugenden Stoff haltende Substanzen, als Zuckerstoff, Schleim, Stärke, wesentliche saure Pflanzensalze, thierische Gallerte aufgelöset sich befinden, nach dem verschiednen Mischungsverhältnisse dieser Substanzen, und folglich z. B. schlechter Most, Bierwürze, Honigwasser, sehr wenig in vielem Wasser aufgelösete Citron- Aepfel- und Weinsteinsäure oder Zucker, sehr mit Wasser verdünnter Branntwein, Fleischbrühen, Leimwasser und dergl. mehr, auch mehr oder weniger zur Essiggährung geschickt; und die geistige Gährung gehet der Essiggährung jederzeit vorher, wobey aber zu bemerken, daß erstere desto bemerkbarer wird, je eine größere Menge des Zuckerstoffes Statt findet. Ist diese aber sehr geringe, oder fehlt der Zuckerstoff fast ganz, so ist die vorhergegangene weinigte Gährung fast kaum zu bemerken, so daß es öfters scheinet, als ob die Flüssigkeit alsbald nur in die Essiggährung übergehe, welcher Fall inzwischen auch möglich ist, da die Menge des in der weinigten Gährung erzeugten Weingeistes bloß von der Menge des vorhanden gewesenen Zuckerstoffes abzuhängen scheinet. R.

Wenn die Essiggährung beendigt ist, so wird die Natur und die Beschaffenheit der Feuchtigkeit, die selbige erlitten hat, völlig geändert befunden. Der Wein hat einen Geruch und Geschmack, worin man zugleich Geistiges und etwas Saures bemerkt; allein in dem guten Weine wird die Säure von dem Geistigen so versteckt, daß sie beynahe ganz unmerklich ist. In dem Geschmacke und Geruche des Essigs unterscheidet man ebenfalls das Saure und das Geistige, allein in einer ganz entgegengesetzten Ordnung, als beym Weine. In dem Essig hat die Säure die völlige Oberhand, und verbirgt das Geistige beynahe gänzlich. M. Auch ist das Saure sowohl wie das Geistige im Weine von beyden im Essige sehr verschieden. Das Saure im Wein enthält keine oder doch nur sehr wenig Essigsäure und das Geistige ist reiner Weingeist, obwohl nach Beschaffenheit der Substanzen, welche gegohren worden, von etwas verschiedenem Geruche. In dem Essig hingegen bestehet der größte Theil der Säure aus der eigenthümlichen Essigsäure, und der in nur sehr geringer Menge Statt findende geistige Bestandtheil ist wirklicher Essigäther, (m. s. Th. I. S. 29.) welchen auch Lowitz (S. Crell's chem. Ann. 1787. B. I. S. 307 f.) bey der Destillation des ausgefrornen Essigs erhielt. R.

Die Meinungen der Chymisten über das, was sich bey der Essiggährung zuträgt, sind ungemein verschieden. Macquer glaubte,

glaubte, daß eine ganz besondre Entwickelung der sauren Theile des Weins und eine innige Verbindung derselben mit dem Weingeiste, das Wesentliche der Essiggährung sey, welche Meinung aus Stahl's und Boerhaavens Grundsätzen herrührt. Pörner aber hat in einer Anmerkung zu dieser Stelle bereits dagegen erinnert, daß der Essig zwar auch, wie der Wein, einen Geist, aber wenn die saure Gährung vollkommen beendiget sey, nie etwas von einem entzündlichen Geiste gebe. (Inzwischen scheinet den Beobachtungen dieses Chymikers die, obwohl sehr geringe Menge Aether entgangen zu seyn. **X.**) **Wiegleb** und **Weber**, s. oben S. 223. ingleichen **Weigel** (S. dessen Anmerk. zu de **Morveau** rc. Anf. der Chym. Th. III. S. 6.) sind gleichfalls wider die Bindung des Weingeistes als Bestandtheil des Essigs. Nach **Rozier** Bemerkung wird bey der Essiggährung nicht sowohl Luft entbunden, als vielmehr eingesogen; indem eine mit Luft angefüllte Blase über einer Tonne voll in die Säure gehenden Weines in kurzer Zeit leer wird. **L.** Allein die in neuesten Zeiten erlangte Kenntniß der qualitativen Grundmischung der reinen Essigsäure setzet uns das, was bey der sauren Gährung vorgehet, in ein helleres Licht. Wenn man die Dämpfe der concentrirtesten reinen Essigsäure, die in der Folge betrachtet werden wird, durch eine glühende Röhre gehen lässet, so werden sie zerlegt und nicht nur kohlensaures sondern auch gekohltes (oder kohlenstoffhaltiges) wasserzeugendes Gas erhalten. Die nächsten wägbaren Bestandtheile der Essigsäure sind demnach der Stoff der Lebensluft (Oxygen), der Kohlenstoff und der wasserzeugende Stoff. Da nun eben diese Stoffe auch in dem Weingeist sowohl als in dem Zucker, Pflanzensäuren, Schleim, Gallerte u. dergl. obwohl nach andern quantitativen Verhältnissen vorhanden sind, und nach meinen Erfahrungen alle diese Substanzen eben so wie der Weingeist durch Destillation mit Lebensstoff (oder Oxygen) haltigen und ihn leicht entlassenden Substanzen, (s. Th. I. S. 18 — 20. u. 47.) in Essigsäure umgeändert werden können, so folgt, daß in der sauren Gährung durch Einsaugung der Lebensluft aus der Atmosphäre bloß eine Veränderung nicht eigentlich des qualitativen, sondern vielmehr des quantitativen Verhältnisses der Mischungstheile vorgehe, zumal die Essiggährung nach **Hermbstädt** (S. phys. ch. Vers. u. Beob. B. I. S. 39 u. f.) in freyer Luft am besten vor sich gehet. Es wird demnach auch dabey nur so viel Kohlensäure gebildet werden, als diejenige Menge Kohlenstoff erlaubt, welche zur Bildung der Essigsäure überflüssig ist; und da der Weingeist nicht so schnell als die andern Kohlenstoffhaltigen erwähnten Substanzen in die saure Gährung übergehet (Siehe S. 227 — 229.) so kann es nicht fehlen, daß ein Theil des Weingeistes Gelegenheit nehme, mit einem Theil schon entstandener Essigsäure wirklichen Aether zu

bilden,

bilden, ja auch daß ein Theil Weingeist ganz unverändert in der die saure Gährung überstanden habenden Flüssigkeit bleiben könne. X.

Die Säure des Weinessigs wird zu einer ziemlich großen Anzahl chymischer und pharmacevtischer Bereitungen gebraucht. M. Um guten Essig dauerhaft zu machen, muß er einen Augenblick lang aufgesotten oder auch roh auf reine, obgleich vielleicht durchsäuerte Gefäße gefüllt, locker verstopft und aller acht bis vierzehn Tage umgeschüttelt werden. Hahnemann a. a. O. S. 83. Sehr oft wird aus Gewinnsucht der Essig mit andern Säuren verfälscht, z. B. mit Vitriol-Salz- und sogar mit Weinsteinsäure. Die Vitriolsäure kann durch Bleyzucker- oder essigsaure Schwererdenauflösung; die Salzsäure durch vitriolsaure Silberauflösung und die Weinsteinsäure, wie Hahnemann sehr richtig lehrt, dadurch erkannt werden, daß man den Essig mit zerflossenem Weinsteinsalze (mildem Kali, jedoch nicht ganz X.) sättiget, und dann bis auf $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{8}$ Rückstand abdampft, wobey der wiedererzeugte Weinstein, vorzüglich wenn Weingeist zugesetzt wird, zu Boden fällt. L. Inzwischen bedient man sich zu den meisten Bereitungen nicht sowohl des Essigs in Natur, als vielmehr seines durch die Destillation erhaltenen flüchtigen sauern Theiles. Diese Säure ist unter dem Namen destillirter Essig bekannt. M. Wenn die Arbeit reinlich gemacht worden, so ist auch diese Flüssigkeit als eine im Wasser aufgelösete reine Essigsäure zu betrachten. X.

Das Verfahren bey der Destillation des Essigs ist sehr einfach. Man thut die beliebige Menge eines gewöhnlichen guten Essigs in einen großen irdenen und nicht in einen (solchen) metallischen Kolben, auf welchen letztern der Essig als eine Säure zu wirken im Stande ist. M. Inzwischen sind gläserne nicht sowohl Retorten, als vielmehr Kolben, die niedrig und weithälsig sind und eben dergleichen, jedoch kegelförmig gespitzte und mit einer Traufrinne versehene Helme zur Destillirung des Essigs die besten, wenn man ihn nicht in allzu großer Menge abziehen muß. (S. Boerhaave Elem. Chem. T. II. proc. 51. Hahnemann a. a. O. S. 93.) Sonst dienen auch ähnliche irdene, (Malouin med. Chem. Band I. S. 308.) vorzüglich steingutene, (Dossie eröffnetes Laboratorium S. 42. 131.) darzu. Will man aber viel auf einmal destilliren, und die gläsernen und irdenen Gefäße sind nicht so groß zu haben, so wählt man eine kupferne, (vollkommen mit dem reinsten Zinne inwendig überzogene, d. h. gut verzinnte X.) mit Speck inwendig auszuschmierende Blase, worauf man einen gläsernen (oder auch kupfernen wohl verzinnten, besser aber einen ganz zinnernen X.) Helm setzt, und an dessen Schnabel eine im Kühlfasse befindliche, aus dem reinsten englischen Zinne verfertigte Röhre legt. (Wal-

baum

baum Ind. pharmac. compl. P. II. p. 1. Anm. 2.) Noch besser würde es seyn, wie Hahnemann erinnert, Blasen aus ganz reinem Zinne zu brauchen. Man giebt anfangs gelindes, stufenweise zu vermehrendes Feuer; gießt, wenn man viel destillirten Essig nöthig hat, nach Lewis (Experim. Hist. of mat. med. Lond. 1761. 4.) Rath, nachdem fast die Hälfte des Eingesetzten übergegangen ist, immer wieder neuen heiß gemachten Essig hinzu; verhütet das Brennzlichwerden des Uebergehenden durch fleißige Aufsicht auf die Farbe desselben und den Grad des Feuers, auch wohl durch Zugießen von reinem Wasser (Stahl Opusc. chem. phys. p. 419.) und rectificirt, im Fall Brennzliches mit übergegangen wäre, alles aus einer Retorte. Um alles Brennzlichwerden zu verhüten, kann man nach Joh. Adolf Wedel's Vorschlage (progr. de aceto per vesic. cupr. rite destillato nec vomitum nec aliud quid mali excitante etc. Ien. 1743.) die kupferne Blase, woraus man destillirt, in einem bis an ihre Henkel gehenden und überall anderthalb Zoll weit von ihr abstehenden Kessel, worin sich Wasser befindet, einhängen, welches aber, nach Hahnemann's (a. a. O. S. 96.) Vorschlägen mit Kochsalz gesättigt seyn muß. Der siedende Essig greift das Kupfer nicht an. (Spielmann Inst. chem. exp. 51. p. 189.) Die meiste Verunreinigung macht ein kupferner Helm und eine aus schlechtem, viel Bley haltenden Zinn verfertigte Kühlröhre. Zinnhaltiger Essig verräth sich durch sein schielendes Ansehen; kupferhaltiger durch die blaue Farbe, welche die Uebersättigung mit Salmiakspiritus hervorbringt, bleyhaltiger endlich durch seine Trübung und weißen Niederschlag durch Gewächslaugensalz und Vitriolsäure. L.

Bedient man sich eines irdenen Kolben, so setzt man diesen Kolben in einen so tiefen Ofen, daß er bis auf fünf bis sechs Querfinger an seinem Hals darin stehe. Man verklebt diesen Hals genau mit Lehm um den Ofen herum, um zu verhindern, daß sich der Helm nicht zu stark erhitze. Man setzt einen gläsernen oder zinnernen Helm darauf, legt eine gläserne Vorlage daran, und schreitet bey einem gelinden und sehr langsamen Feuer zur Destillation. M. Manche dampfen von dem zu destillirenden Essig erst den vierten Theil, als das Phlegma, in offenen Gefäßen ab. S. Neues verbessertes Dispensator. Th. II. S. 481. Der Kolben kann bis auf $\frac{7}{8}$ angefüllt werden. Der gläserne Helm muß wegen der elastischen Dünste einen sehr weiten Schnabel haben, und sobald man sieht, daß das Tröpfeln unterbrochen wird, mit einem nassen und kalten Schwamm abgekühlet werden. S. Durande a. a. O. S. 7. Die saure und geistige Feuchtigkeit geht tropfenweise in die Vorlage, und man destillirt so lange als die Tropfen noch klar übergehen; sie ist weiß, durchsichtig durchdringend, (die zuletzt übergehenden

Portio-

Portionen sind ein wenig brennzlich) und von (dem Weinstein und dessen Säure oder R.) einer nicht geistigen sauren Substanz, die auch in dem rohen Essig zugegen ist, ingleichen von einer seifenartigen ausziehbaren Materie, die er ebenfalls in seinem natürlichen Zustande enthält, geschieden. Die letztern Substanzen bleiben nebst der färbenden Materie in dem Kolben zurück, und erzeugen zusammen (nebst noch einer Portion rückständig bleibenden Essigsäure) eine Art von einem äußerst sauren Essigextract, M. nämlich die Sapa aceti. Im Wasserbade destillirt erhält man daraus, wie Scopoli anmerkt, eine noch weit stärkere Essigsäure, als die zuerst übergegangene, und ein trocknes Extract, welches an der Luft feuchtet. L. Dieses Weinstein enthaltende Rückbleibsel giebt, so wie alles, was vom Weinstoke, Trauben und Weine herkommt, durch die Einäscherung, viel feuerbeständiges Alkali. M. Der saure Rückstand von der Destillation des Essigs (welcher außer einem Gehalt von wirklicher Essigsäure unter andern auch noch etwas Weinstein zu enthalten pflegt R.) kann durch die Sättigung mit Alkalien zu brauchbaren Mittelsalzen oder auch zu Bleyzucker und Grünspankrystallen benutzt werden. Demachy (a. a. O. S. 94 ff.) gießt, um ihm seine Säure durch Destilliren abzugewinnen, einigemal Wasser hinzu, weil dazu, daß die Essigsäure noch übergeht, nichts als Wasser fehlt. In einem niedrigen Brennzeuge aber kann bey einmaligem Wasserzugießen noch viel Säure gewonnen werden, wie Hahnemann anmerkt. L.

In Rücksicht des flüchtigsauren Theils des Essigs, der bey diesem Destilliren übergeht, würde man sich sehr irren, wenn man ihn für saurer, als der Essig selbst ist, halten wollte. Er ist es vielmehr merklich weniger. Man destillirt den Essig nicht um ihn zu verstärken, sondern um ihn, wie wir gesagt haben, von seinem ausziehbaren Theile frey zu machen. Die Säure, welche dieser letztere enthält, ist eigentlich zu reden, nicht die vom Essig; sie ist mehr schleimigt, auch minder flüchtig, als die erste, und sogar minder flüchtig als das Wasser. Die Säure also, die man bey einer wohlgerathenen Destillation erhält, ist flüchtiger und zugleich wäßrichter, als die vom Rückbleibsel. M.

Inzwischen kann man selbst diesem Rückbleibsel noch den größten Theil seines Gehaltes an Essigsäure abgewinnen, auch, ohne ein Brennzlichwerden des destillirten Essigs befürchten zu dürfen, die Destillation des rohen Essigs fast bis zur Trockene treiben, wenn man demselben vor der Destillation etwa $\frac{1}{12}$ seines Gewichtes von gepülverten ausgeglüheten Holzkohlen zusetzt. Diese Erfindung haben wir ebenfalls, so wie die Anwendung der Kohlen zur Entfärbung, (s. oben S. 100.) dem verewigten Lowitz zu verdanken. R.

Die

Die Chymisten haben verschiedene Mittel aufgesucht, den destillirten Essig zu verstärken. Stahl (s. dessen Opusc. chym. phys. p. 418 sqq.) hat unter allen das beste angezeigt, ihn ohne alle Veränderung vom Wasser zu befreyen. Es besteht darin, daß man ihn einer so starken Kälte aussetzt, bey der eine beträchtlich große Menge seines wässerichten Theils gefriert, den man hernach als Eis von dem sauersten Theile hinwegnimmt. Man kann durch diesen Handgriff die Essigsäure auf einen ziemlich beträchtlichen Grad der Stärke bringen. S. ausgefrorner Essig.

Die Essigsäure concentrirt sich aber weit stärker in ihren Verbindungen mit den Alkalien, Erden und Metallen; so wie dieses bey allen andern Säuren vorkommt. Man erhält demnach die stärkste Essigsäure, die man nur finden kann, indem man die Essigsalze mit einem feuerbeständigen Grundtheile trocknet, und sie hierauf entweder durch die bloße Wirkung des Feuers, oder, wenn es ihre Eigenschaften so erfordern, vermittelst einer concentrirten Vitriolsäure zersetzt. M. Man nannte dieses Educt ehemals radicalen Essig. S. Kupferspiritus.

Inzwischen ist es keinesweges gleichgültig, welches von diesen Mitteln man zur Concentration oder Entwässerung der Essigsäure anwendet; denn wenn man die essigsauren Salze einer trocknen Destillation unterwirft, ohne eine Säure als Zerlegungsmittel anzuwenden, so erhält man entweder, wie dieß bey denjenigen Salzen, die durch Neutralisirung eines feuerbeständigen alkalischen Salzes oder Erde entstehen, der Fall ist, nur eine schwache und überdieß noch brennzliche Säure, weil hier großentheils eine Zerstörung der concentrirten Essigsäure durch eine wirkliche Verbrennung Statt findet, oder wenn auch diese Zerstörung nur geringen Theils Statt hat, wie z. B. bey dem essigsauren Kupfer, welches man schon in ältern Zeiten anwendete, und daher die ausgeschiedene Säure noch ziemlich mächtig ist, so hat selbige doch eine Veränderung in ihrer Grundmischung erlitten, wie schon der brandige Geruch zu erkennen giebt; nicht einmal zu gedenken, daß wenn man sich des essigsauren Kupfers hierzu bedient, das Destillat durch einen Metallgehalt verunreiniget ist, welches auch wohl bey Anwendung des essigsauren Bleyes oder sogenannten Bleyzuckers der Fall seyn möchte. Eine dergleichen Säure ist wenigstens zum medicinischen Gebrauch gar nicht anwendbar. Es bleibt daher, um den Zweck so gut als möglich zu erreichen, nur die Destillation mit Zusatz eines zerlegenden Zwischenmittels übrig. (Stahl lehrte schon die Essigsäure aus essigsaurem Kali oder auch essigsaurem Bley vermittelst Schwefelsäure durch Destillation gewinnen). Allein auch hier sind die unmetallischen Essigsalze den metallischen

bey

bey weitem vorzuziehen, weil man bey letztern, wenigstens bey Anwendung des essigsauren Kupfers, doch nicht ganz gegen einen mitverflüchtigten Metallgehalt gesichert ist. Zwar hat sich auch in neuern Zeiten die bereits von Pörnern in einer Anmerkung zu dieser Stelle gemachte Behauptung bestätiget, nämlich, daß wenn man die Essigsäure vermittelst der Schwefelsäure durch Destilliren ausscheidet, erstere eine Veränderung in ihrer Natur erleide, allein diese Veränderung ist doch bey weitem nicht so groß, als diejenige, wenn die Destillation ohne Beymischung eines zerlegenden Zwischenmittels geschieht, und überdieß ist eine Zerlegung durch Schwefelsäure das sicherste Mittel, die Essigsäure im höchsten Grade der Entwässerung darzustellen, wozu man auf keinerley Art durch das Ausfrieren gelangen kann, obgleich ein durch Frost verstärkter destillirter Essig eine unveränderte Essigsäure gewähret. R.

Die von den feuerbeständigen Laugensalzen concentrirte und durchs Destilliren mit der Vitriolsäure entbundene Essigsäure hat immer einen schwefligten Geruch, und schlägt die mit Salpetersäure gemachten Auflösungen von Silber und Quecksilber (desgleichen die essigsaure Schwererde) nieder. Es ist ihr nämlich eine schwefligte Säure beygemischt, welche durch Einwirkung der Vitriolsäure auf die brennbaren Theile des Essigs hervorgebracht wird. Um diesen concentrirten Essig zu reinigen, zieht man ihn gewöhnlich noch einmal über essigsaures Kali ab. Unterdessen scheint dieser Handgriff kaum zureichend zu seyn, da die Verwandtschaft der schwefligten Säure nicht so groß als die von der Essigsäure gegen das feuerbeständige Alkali ist. (Man sehe Bergmann's Verwandtschaftstafel in Opuscc. Vol. III.) Weit reiner pflegt derjenige concentrirte Essig auszufallen, den man nach Westendorf's (disp. de opt. acet. concentr. etc. p. 7.) Art aus dem essigsauren Natron, dessen Krystallen wohl getrocknet und gepülvert worden sind, mit halb soviel Vitriolsäure vermischt, durch Destilliren aus einer Retorte erhält. Er ist oft das erste Mal gleich ohne Schwefelgeruch, und schlägt die Silber- und Quecksilberauflösung nicht mehr nieder. Die Ursache liegt ohne Zweifel darin, weil das mineralische Alkali mit der destillirten Essigsäure gesättigt, sich krystallisiren, und demnach von den öligen Theilen des Essigs freyer machen läßt, als (das essigsaure Kali oder) die (ehemals sogenannte) zerfließbare Blättererde. Wenn diese concentrirte Essigsäure ja noch etwas Schwefelsaures enthalten und die Quecksilberauflösung zu mineralischem Turbith niederschlagen sollte, so empfiehlt Westendorf die Rectificirung über etwas mineralisches Alkali. Ich meinerseits habe sie immer lieber über eine solche Alaunerde rectificirt, welche aus dem mit einer starken alkalischen Lauge gekochten Alaun sich niederschlägt, und welche wohl abgesüßet

worden

worden ist. Noch besser nimmt die Schwefelsäure, so wie aus dem Aether, also auch aus dem Westendorfischen Essig das Abziehen über Kohlen weg. L. Inzwischen sind meinen Erfahrungen zufolge alle die hier angezeigten Handgriffe noch nicht hinreichend, wenn man auch gegen die geringste Spur von eingeschlichener Schwefelsäure und Salzsäure gesichert seyn will; ich will daher diejenigen Verfahrungsarten mittheilen, die ich aus eigner Erfahrung als die am sichersten zum Zweck führenden empfehlen kann.

Eine Hauptsache bey der Entwässerung der Essigsäure durch Neutralisirung und Zerlegung der entstandenen ausgetrockneten neutralen Verbindung, vermittelst der Schwefelsäure, ist, daß man eine solche neutrale Verbindung wähle, welche, nachdem sie gelinde getrocknet worden, unter den übrigen den geringsten Antheil Wasser bey sich behalte, um der freywerdenden Säure die Gelegenheit, sich mit Wasser in Auflösung zu setzen, soviel als möglich abzuschneiden; daß man ferner alle Umstände vermeide, wodurch die Essigsäure selbst zerlegt werden könne, z. B. Austrocknung der essigsauren Salze bey allzu großer Hitze, oder auch die Verbrennung der gebundenen Essigsäure durch unzweckmäßiges Verfahren bey der Aufgießung der Schwefelsäure. Da das essigsaure Kali die Feuchtigkeit der Luft sehr begierig an sich zieht, sich nur mit Mühe, ohne eine Zerlegung zu erleiden, scharf austrocknen läßt, das essigsaure Natron dagegen sich in Krystallen darstellen läßt, die an der Luft nicht nur nicht zerfließen, sondern in warmer trockner Luft sogar verwittern, und dadurch den größten Theil des bey sich führenden oder Krystallisationswassers verlieren, so ist auch dieses Neutralsalz jenem, nämlich dem essigsauren Kali in gegenwärtiger Absicht vorzuziehen, welches auch Westendorf (a. a. O.) bestimmte, solches zu seiner Verfahrungsart zu wählen. Wenn es nicht darauf ankommt, die Essigsäure im höchsten Grade der Concentration darstellen zu wollen, so kann man fünf Theile ausgetrocknetes essigsaures Kali oder Natron in einer Retorte vermittelst eines langen bis in den Bauch derselben reichenden Trichters mit drey Theilen der concentrirtesten nicht rauchenden Schwefelsäure, welche vorher mit halb soviel Wasser verdünnet worden, übergießen und in eine gut anlutirte geräumige, in kaltem Wasser ruhende Vorlage bis zur Trockene des Rückstandes destilliren; denn wenn auch etwas mehr Schwefelsäure als zur Entbindung nöthig ist, angewendet worden, so hat man doch nicht zu fürchten, daß so lange der Rückstand noch nicht trocken erscheint, von der etwa überschüssigen Schwefelsäure etwas mit verflüchtiget und die in der Vorlage befindliche Essigsäure verunreinigt werden sollte. Um das erhaltene Educt auf

einen etwanigen Gehalt an Schwefelsäure oder Salzsäure, welche letztere sich aus dem dem zur Neutralisirung des destillirten Essigs gebrauchten Natron oder Kali nicht selten beygemischten salzsauren Kali oder Natron eingeschlichen haben könnte, zu prüfen, vermischt man eine geringe Portion der erhaltenen Essigsäure, welche man vorher mit etwas destillirtem Wasser verdünnet, die eine Hälfte mit etlichen Tropfen einer wässerigen Auflösung der salzsauren Schwererde, die andre aber mit wenigen Tropfen einer sehr verdünnten salpetersauren Silberauflösung, da denn auch der geringste Gehalt im ersten Falle an Schwefelsäure und im zweyten an Salzsäure sich durch eine Trübung offenbaren wird. Um nun die Essigsäure von Schwefelsäure zu befreyen, digerirt man selbige mit etwas getrocknetem essigsauren Baryt (oder Schwererde), um aber die Salzsäure abzuscheiden, wendet man eine andre Digestion über etwas getrocknetem essigsauren Silber an; in beyden Digestionsfällen muß man die Flüssigkeit öfters umschütteln und mit selbiger keine anderweitige Procedur vornehmen, als bis die Flüssigkeit klar und von dem Bodensatz abgegossen worden ist. Die von Schwefelsäure und Salzsäure auf eben angezeigte Art befreyete Essigsäure muß nun noch einmal destillirt oder rectificirt werden. Die klare Abgießung desselben von dem Bodensatz, ehe zur Rectification geschritten wird, ist vorzüglich darum nöthig, damit nichts von diesen Bodensätzen mit in die Retorte gelange, weil sonst während der Destillation sehr leicht ein Aufstoßen bewirkt wird, welches bisweilen eine solche Gewalt ausüben kann, daß nicht nur ein Theil der Flüssigkeit unverändert in die Vorlage geschleudert, sondern auch wohl gar die Retorte aus ihrer Lage gerissen wird.

Wenn auch die Essigsäure nicht durch vollkommene Schwefelsäure verunreinigt ist, so tritt doch, besonders bey der noch anzuzeigenden Verfahrungsart, sie so vollständig als möglich entwässert darzustellen, der Fall ein, daß sie einen Gehalt von schwefligter Säure besitzt; diese läßt sich durch essigsaure Schwererde nicht füglich ganz rein abtrennen, man muß daher diese schwefligte Säure in Schwefelsäure umzuändern suchen, und hierzu dienet die Digestion mit etwas Braunstein, (schwarzem Manganesiumoxyd) welche diese Umänderung durch Darreichung von etwas Stoff der Lebensluft (sogenannten Sauer- oder vielmehr säurezeugenden Stoff) bewirkt: da aber die entstandene Schwefelsäure zugleich etwas von dem entlebensstoffeten Theil des Braunsteines auflöset, so ist alsdenn desto weniger oder bisweilen gar kein essigsaurer Baryt zur Digestion mit derjenigen Essigsäure nöthig, welche von dem Braunstein abgegossen und der Rectification unterworfen worden ist.

Wenn

Wenn man nun aber die Essigsäure im höchsten Grade der Concentration darstellen will, so muß man auch auf bestmögliche Entfernung des Wassergehaltes der Ingredienzien bedacht seyn. Allein wenn man sich, um zum Zweck zu gelangen, nicht nur der trockensten neutralen essigsauren Salze, sondern auch der concentrirtesten Schwefelsäure bedient, und um gegen die schweflichte Säure gesichert seyn zu wollen, keine rauchende Schwefelsäure anwendet, so tritt doch hier der nachtheilige Umstand ein, daß gleichwohl ein größerer oder geringerer Theil schwefligter Säure schon gleich zu Anfange gebildet wird, wenn die concentrirteste Schwefelsäure mit dem trocknen essigsauren neutralen Salze in Berührung kommt, ja selbst die Natur der Essigsäure scheint, wie aus der fortgesetzten Betrachtung erhellen wird, verändert zu werden, indem sie sich höchstwahrscheinlich auf Kosten der Schwefelsäure in einen höhern Grad der Entbrennstoffung ihrer an und für sich zum Theil brennbaren Grundstoffe versetzt und ihre Acidität vergrößert. Um diesem Umstande vorzubeugen, bediene ich mich schon seit mehr als zehn Jahren folgender Verfahrungsart.

Fürs erste suche ich das zur Eduction der Essigsäure bestimmte essigsaure Natron oder Kali bestmöglich durch Austrocknung zu entwässern, sodann theile ich selbiges in zwey, drey oder auch mehrere gleiche Portionen, und berechne aus dem in der Fortsetzung dieser Betrachtung noch angezeigt werden sollenden quantitativen Verhältnisse die Menge der vorhandenen concentrirten nicht rauchenden Schwefelsäure, welche zur Zerlegung nothwendig ist. Bey der mit der ersten Portion veranstalteten Destillation verdünne ich die concentrirte Schwefelsäure zwar mit etwas, aber nur soviel Wasser, als erfordert wird, ihre kräftige Einwirkung auf leicht verbrennliche Stoffe etwas zu hindern; hierzu ist ungefähr $\frac{1}{5}$ ihres Gewichtes erforderlich. Nachdem die Erhitzung der Mischung aus concentrirter Schwefelsäure und Wasser durch Abkühlen beseitiget worden, gieße ich diese Säure auf das essigsaure neutrale Salz unter den gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln in die Retorte und destillire das Gemenge bis zur Trockene. Das erhaltene Destillat, dessen sp. Schwere ich beyläufig messe, wende ich nun statt des Wassers zur Verdünnung der concentrirtesten Schwefelsäure bey Bearbeitung der zweyten Portion des essigsauren neutralen Salzes an: hier gebrauche ich aber die Vorsicht, nämlich die ganze Menge der aus der ersten Destillation gewonnenen Essigsäure in eine mit kaltem Wasser umgebene Flasche zu gießen, und die Schwefelsäure nur nach und nach in sehr kleinen Portionen zuzumischen, auch jedesmal erst die vollständigste Abkühlung abzuwarten. Diese Mischung aus Schwefelsäure und Essigsäure gieße ich nun auf die zweyte Portion des essigsauren neutralen

Salzes

Salzes und destillire abermals bis zur Trockene. Die sp. Schwere des Destillates ist jetzt beträchtlich größer als die des ersten; wenn z. B. die des ersten Destillats 1,06 war, so wird die des zweyten wenigstens 1,07, folglich auch letzteres beträchtlich mächtiger oder verhältnißmäßig entwässerter, als das erste seyn. Auf diese Art fahre ich mit Bearbeitung der übrigen Portionen fort; gewöhnlich ist das dritte Destillat schon so concentrirt, daß die sp. Schwere bey der vierten Destillation nicht mehr zunimmt, obgleich die Menge nach jedesmaliger Arbeit zugenommen hat. Die sp. Schwere einer auf die angezeigte Art entwässerten Essigsäure ist höchstens 1,08 gegen das Wasser. Von schwefligter und Salzsäure befreye ich selbige vollständig auf die vorhin (S. 237.) angezeigte Methode. Diese saure Flüssigkeit, so concentrirt sie auch wirklich ist, wird selbst bey der Temperatur des natürlichen Gefrierpunktes nicht fest.

Eine in ihrer Natur wirklich etwas veränderte Essigsäure ist der sogenannte **Eisessig**, oder die krystallisirbare Essigsäure. **Lauragais** erhielt schon Spuren davon bey Bereitung der Essigsäure aus dem essigsauren Kupfer durch eine trockne Destillation desselben, ohne zerlegendes Zwischenmittel, und **Hatchett** (s. Scherer's Allg. Journ. d. Ch. B. I. 1798. S. 327 u. f.) hat aus sechs Pfund trocknem essigsauren Kupfer (sogenanntem destillirten Grünspan) durch eine trockne Destillation ohne Zusatz und hernachmals veranstaltete Rectification des erhaltenen flüssigen Destillates, sechs Unzen wässerige, ein Pfund, zwey Unzen und sechs Quentchen concentrirte noch flüssige, und zuletzt noch 8½ Unze einer Säure erhalten, welche bey 50 Grad Fahrenheit. oder 8 Grad Reaumur. Temperatur fest wurde. Der verdienstvolle **Lowitz** wurde auf diese Substanz aufmerksamer, als er einen durch Frost concentrirten Essig über Kohlenpulver destillirte und bemerkte, daß bey anfangs gelinder Hitze die stärkere Säure zurückblieb, welche bey vermehrter Hitze übergieng und in heftiger Kälte zum Theil krystallisirte. Der krystallisirte Theil von dem flüssigen abgesondert, blieb bey 3 Grad Reaumur über dem Gefrierpunkt noch fest, in einer wärmern Temperatur zerfloß sie, jedoch kehrte der feste Zustand zurück, wenn sie wieder der Kälte ausgesetzt wurde.

Da aber das so eben angezeigte Verfahren sehr umständlich war, und einen Grad von Kälte erforderte, der unter den gemäßigten Himmelsstrichen nicht leicht Statt findet oder nur durch Kunst bewirkt werden kann; so erdachte **Lowitz** ein Paar kürzere und bequemere Methoden. Die eine besteht darin, drey Theile so vollkommen als möglich ausgetrocknetes essigsaures Kali oder Natron mit acht Theilen ebenfalls ganz trocknem sauren schwefelsauren Kali (mit Säure übersättigtes schwefelsaures

Kali) in einer warmen Reibeschale zusammen zu mengen, das Gemenge in eine erwärmte trockene Retorte zu schütten und in eine gut anlutirte ebenfalls trockene Vorlage bey gelindem Feuer zu destilliren, oder auch drey Theile der concentrirtesten nicht rauchenden Schwefelsäure in eine mit gut angekitteter Vorlage versehene Tubulatretorte zu gießen, nach und nach unter öfterem Umschütteln eben soviel recht trockenes essigsaures Kali oder Natron in kleinen Portionen dazu zu setzen, zuletzt aber noch einen Theil der concentrirtesten Schwefelsäure hinzu zu fügen, und nachdem das Gemenge eine Nacht in Ruhe gestanden, selbiges, während die Vorlage in kaltem Wasser liegt, mit nach und nach verstärktem Feuer bis auf den Punkt zu destilliren, da die Tropfen sehr langsam und in Begleitung weißgrauer Dämpfe erfolgen. Die zuletzt übergehende Säure ist zwar sehr concentrirt, sie krystallisirt aber keinesweges, welches meine oben geäußerte Meinung bestätigt. Der sogenannte Eisessig oder die krystallisirbare Essigsäure, kann durch Rectification über Braunstein, essigsaurer Schwererde und essigsaurem Silber ebenfalls von einem etwanigen Gehalt an Schwefel-, schwefligter und Salzsäure befreyet werden.

Die reine concentrirteste Essigsäure hat einen sehr durchdringenden angenehm sauren Geruch und Geschmack; die krystallisirbare oder der Eisessig scheint die unkrystallisirbare noch an Acidität zu übertreffen, denn es ist nach Gehlen's Versuchen, welcher gleiche Quantitäten des Eisessigs und der nach obiger Angabe von mir selbst bereiteten unkrystallisirbaren Essigsäure mit Laugensalz neutralisirte, etwas mächtiger in Betreff des sauren Stoffes, als eine flüssige Essigsäure von eben so großer Dichtheit. Es ist merkwürdig, daß nach Versuchen, die ich vermittelst eines von mir angefertigten genauen Aräometers anstellte, die sp. Schwere der krystallisirbaren Essigsäure sich nur 1,06 sp. schwer gegen das Wasser zeigte, dahingegen die sp. Schwere der unkrystallisirbaren concentrirtesten Essigsäure bis 1,08 reichte. Wenn der Eisessig stark erwärmet worden ist, so kann man ihn mit der Flamme einer Kerze anzünden, er verbrennt alsdenn mit blauer Flamme. Läßt man Dämpfe der concentrirtesten Essigsäure durch eine glühende eiserne mit der Gasgeräthschaft in Verbindung gesetzte Röhre streichen, so erhält man, indem sie ganz aus der Mischung gesetzt wird, eine beträchtliche Menge kohlensaures und kohlenstoffhaltiges wasserzeugendes Gas, (Gas hydrogenium carbonatum). Das Substrat des Kohlenstoffs oder auch der Kohlensäure, das Substrat des wasserzeugenden Stoffes (Hydrogens), der säurezeugende (oder) Stoff (der Lebensluft) und ein Theil Brennstoff (oder lichtzeugender Stoff) sind demnach die Urstoffe der Essigsäure. Daß dieselbe kein Stickstoffsubstrat enthalte, hat Trommsdorff (s. dessen Journ.

der

der Pharmac. B. XIV. S. 18 u. f.) erwiesen, und gezeigt, daß das bey der trocknen Destillation des essigsauren Kali in geringer Menge entstehende Ammonium (S. Th. I. S. 351.) sich nur alsdann zeige, wenn zur Bereitung dieses Neutralsalzes roher Essig angewendet worden, welcher mehr oder weniger Kleber, mithin auch Stickstoff enthält.

Einige französische Chymiker hielten sich durch mancherley Erscheinungen berechtigt, die Säure in der aus dem rohen Essig durch die bloße Destillation dargestellten Flüssigkeit oder in dem sogenannten destillirten Essig von der concentrirtesten Essigsäure in Betreff des quantitativen Verhältnisses ihrer Urstoffe zu unterscheiden, und selbige mit besonderen Namen zu bezeichnen, jene die unvollkommene oder essigte Säure, (Acidum acetosum, *Acide aceteux)*, diese hingegen, nämlich die concentrirte, eine vollkommene Essigsäure, (Acidum aceticum, *Acide acetique*) zu nennen. Chaptal (m. s. Scherer's Journ. d. Ch. B. II. S. 102 u. f. 658 f.) und Peres (ebend. S. 666 u. f.) glaubten, die sogenannte essigte Säure unterscheide sich durch einen größern Kohlenstoffgehalt. Adet's (s. Scherer a. a. O. B. II. S. 170 u. f.) und Darracqs (s. a. a. O. B. IX. S. 615 u. f.) Versuche hingegen scheinen für die qualitative Identität beyder Säuren des destillirten Essigs, so wie der concentrirten Essigsäure zu beweisen; und Dabid (s. Scherer a. a. O. B. VIII. S. 135 u. f.) setzt den Unterschied bloß in den Grad der Concentration und Verunreinigung. Ungeachtet nun jene angebliche specifische Verschiedenheit in der Qualität der Essigsäure bis jetzt noch immer, wenn auch nicht ganz problematisch, doch wenigstens unbestimmt bleibt, so kann ich doch nicht umhin zu bemerken, daß mich mehrere Erscheinungen, welche ich bey Messung des Essigsäurestoffes oder Masse in den verschiedenen Flüssigkeiten wahrgenommen habe, zu dem Schluß berechtigen, daß, wie schon Pörner bemerkt hat, (s. S. 235.) die Essigsäure während der Concentrationsarbeit mehr oder weniger Veränderung in Betreff ihres elementaren Mischungsverhältnisses erleide. Vorzüglich scheint diese Veränderung in beträchtlichem Grade Statt zu finden, wenn die Concentration einen hohen Grad erreichet. Denn wenn man die Concentrationsarbeit nach meiner oben (S. 238 f.) angezeigten Methode vornimmt und die Concentration nach und nach auf den höchsten Punkt zu treiben sucht, jedennoch aber keine krystallisirbare Flüssigkeit erhält, so stehen, wie sich aus der bald verzeichnet werden sollenden Mächtigkeitstabelle ergiebt, die sp. Schweren der sehr concentrirten sauren Flüssigkeiten in Vergleich mit ihren correspondirenden sauren Massen in der größten Disharmonie mit den Verhältnissen, welche zwischen den spec. Schweren in Vergleich mit den ihnen zugehörenden Massen bey minder con-

centrirten essigsauren Flüssigkeiten Statt finden. Nun lasse sich dieser Umstand wohl noch durch die verminderte Cohäsion erklären, allein es scheint auch gar nicht einerley zu seyn, ob man sich einer rauchenden oder nicht rauchenden Schwefelsäure zur Eduction bedienet hat, selbst wenn die erhaltene Essigsäure hernachmals durch oben angezeigte Rectificationsmethode von aller Spur schwefligter Säure befreyet worden ist; je größer der Grad der Concentration der mit der entwässerten Essigsäure in Berührung kommenden Schwefelsäure ist, destomehr scheint die Essigsäure in ihrer Natur verändert zu werden. Uebrigens ist es auch gar nicht unwahrscheinlich, daß schon in dem rohen Essig zweyerley flüchtige Säuren, nämlich eine krystallisirbare und eine unkrystallisirbare, vorhanden seyn können; denn Lowitz erhielt ja beyde auch durch bloße Concentration vermittelst des Frostes und Destillation über Kohlenpulver, (s. S. 239.) und bey der Concentrationsmethode durch Eduction aus essigsauren neutralen Salzen vermittelst der Schwefelsäure können beyde ebenfalls in einer und ebenderselben Destillation entstehen, (s. ebendas.) auch ist es eben kein so seltener Fall, daß die Natur zwey, nur in Betreff des festen und flüssigen Zustandes unterschieden scheinende, in ihren übrigen Eigenschaften aber fast nicht zu unterscheidende Stoffe in ein Ganzes vereinigt bildet. Ein Beyspiel dieser Art giebt das aus manchen Pflanzen der Pfeffermünze (Mentha piper.) destillirte oder ätherische Oel, welches sich durch die Kälte zwar in zweyerley Oele, nämlich in ein krystallisirtes oder festes und in ein flüssiges theilet, wovon das erstere, wenn das letztere abgegossen worden, auch bey mittlerer atmosphärischer Temperatur, worin der Eisessig schon längst flüssig worden ist, noch fest bleibt, obgleich beyde Oele übrigens gleiche Eigenschaften zu besitzen und nur noch darin unterschieden zu seyn scheinen, daß das feste etwas flüchtiger und zugleich specifisch leichter als das flüssige ist, und sich, ohne seinen Geruch und Geschmack nur im mindesten zu verläugnen, der Natur des Kamphers etwas nähert. So wie die Natur während der Essiggährung etwas Aether erzeugen kann, was wir durch die Kunst aus absolut reiner Essigsäure nicht vermögend sind, (s. Th. I. S. 30.) ebensowohl ist es möglich, daß sie außer der unkrystallisirbaren auch eine krystallisirbare Essigsäure bilde.

Da es nun aus dem bisher Gesagten höchst wahrscheinlich ist, daß jede concentrirte flüssige Essigsäure ein Gemisch aus krystallisirbarer und unkrystallisirbarer, obzwar nach verschiedenen quantitativen Verhältnissen ist, so wird auch jede sich darauf beziehende Mächtigkeitstabelle, sie mag nun auf diese oder jene Art ausgemittelt worden seyn, immer etwas schwankend bleiben; dieser Umstand soll mich inzwischen nicht abhalten, die

von mir berechnete zu verzeichnen, weil sie doch dazu dient, der Wahrheit so nahe als möglich zu kommen.

Flüssige reine Essigsäure			
specifische Schwere.	Procente trocken gedachter Säure.	specifische Schwere.	Procente trocken gedachter Säure.
1,00	0	1,05	$33\frac{2}{3}$
1,01	$6\frac{2}{3}$	1,06	$40\frac{2}{3}$
1,02	13	1,07	$52\frac{1}{2}$
1,03	$19\frac{1}{4}$	1,08	$68\frac{1}{2}$
1,04	$26\frac{2}{3}$		

Die Methode, nach welcher diese Tabelle berechnet worden, wobey ich mich der Neutralisirung der essigsauren Flüssigkeiten von verschiedener Concentration mit Kalcherde bedient habe, findet man in meiner Abhandl. über die neuern Gegenst. der Chymie St. 4. Breslau 1795. 8. S. 118 u. f. umständlich erörtert. R.

Die Essigsäure löset alle die Substanzen auf, in welche jede andre Säure wirkt, und erzeugt mit ihnen Mittelsalze, davon die mehresten besondere Namen haben, die man aber überhaupt Essigsalze (oder wie man sich jetzt meistentheils auszudrücken pflegt, essigsaure Salze R.) nennen kann.

Mit den Kalcherden erzeugt diese Säure Salze, die der schönsten Krystallisationen in Zweigen und seidenförmigen Bäumchen (végetations soyeuses) fähig sind. Man giebt diesen Salzen die Namen der erdigten Materien, die ihrer Säure zum Grundtheile dienen, z. B. Kreidensalz, Krebsaugensalz u. s. w. M. Diese weichen nur in so ferne von einander ab, als sie außer der Kalcherde noch andre alkalische Erden enthalten. R. Die reine essigsaure Kalcherde, (Calx acetica, *Acetate de calce*) wurde sonst auch kalchartiges oder kalcherdiges Essigsalz oder essiggesäuertes Kalchsalz und von Scheffern (chem. Vorles. S. 166.) Sal ammoniacus fixus vegetabilis oder aceti, von Bergmann aber (Anmerk. zu dieser Stelle) Calx acetata, so wie auch Acetosum calcareum genannt. Seine übrigen Namen waren *Sel aceteux calcaire. Acète de chaux.* Acetous salt with calcareous basis. *Sale acetoso calcareo.* Es entsteht aus dem mit Kalcherde gesättigten destillirten Essig. Die Auflösung (ist, wenn die Kalcherde ganz rein war, ungefärbt, allein weil die dazu gebrauchte Kreide, Austerschalen u. d. selten ganz eisenfrey sind, so ist sie öfters etwas gefärbt und R.) sieht citrongelb und schmeckt bitterlich scharf (Erxleben Anfangsgr. der Chy-

 mie

Digitized by Google

mie §. 283.). Eine allmählige Abdünstung der Auflösung liefert kornährenähnliche Krystallen, die starke Eintrocknung der Auflösung an der Luft aber auf der Oberfläche der Salzmasse weiche, haarige, blumenkohlähnliche Auswüchse. (Baume' erl. Experimentalchymie Th. I. S. 437.) Diese Krystallen bleiben an der Luft trocken, (Wenzel von der Verw. S. 192.) außer wenn sie mit Säure übersättigt sind, da sie zerfließen; (Weigel Grundr. der Chym. Th. II. §. 931.) ja sie zerfallen sogar zu einem Pulver. (Durande in de Morveau ꝛc. Anf. der Ch. Th. III. S. 10.) Vor dem Löthrohre auf der Kohle schwillt dieses Salz auf, (Bergmann de tubo ferruminat. §. 25.) und läßt mit Hinterlassung der Kalcherde im Feuer die Essigsäure fahren (Wenzel a. a. O.); giebt daher ohne Zwischenmittel aus der Retorte destillirt, außer einem mit Kohle vermischten Kalchrückbleibsel, weiße, geistige, saure und entzündliche Dämpfe, die nach Essigäther, jedennoch brennzlich riechen, und sich zu einem braunrothen Safte verdicken, welcher sich bey seiner Rectificirung in eine sehr flüchtige, brennbare, gelbliche, mit Wasser milchende Flüssigkeit, einen mit einigen oben schwimmenden weißen Oeltropfen bedeckten milchfarbenen Saft, und ein Rückbleibsel einer braunrothen Feuchtigkeit, auf der ein schwarzes dickes Oel schwamm, zersetzte; in allen diesen Theilen aber die Lakmustinktur roth färbte. (Baume' a. a. O.) Laugensalze schlagen die Kalcherde aus ihrer Auflösung fein zertheilt nieder (Durande a. a. O.); so wie auch alle Säuren, wenn man die Schwefel- und Kohlensäure und, wie es scheint, auch die Arseniksäure ausnimmt, (Bergmann Nov. Act. Vpsal. T. II. p. 225. Opusc. Vol. III. p. 394.) dieses Salz zersetzen und seine Säure austreiben. Mit der Auflösung des Glaubersalzes vermischt, überläßt es seine Kalcherde der Vitriolsäure desselben, die dann als Gyps zu Boden fällt; hingegen verbindet sich seine Essigsäure mit dem Mineralalkali zu essigsaurem Natron, aus dem man durch das Calciniren bis zur Weiße das reine Mineralalkali wieder erhalten kann. (Crell's chym. Journ. Th. I. S. 101 u. f.) Auch andre vitriolsaure Mittelsalze zersetzen das Essigkochsalz. Der Weingeist nimmt von der essigsauren Kalcherde etwas auf.

Mit der Bittersalzerde oder Talkerde vereinigt sich die Essigsäure nach getroffener Sättigung und allmähliger Abdampfung zu einer schmierigen, nicht anschießenden, dem arabischen Gummi ähnlichen, zerfließbaren, anfänglich süß, dann bitter schmeckenden Masse, die sich auch im Weingeiste auflösen, im Destilliren ohne Zwischenmittel ihre Säure, obwohl zum Theil zerstört, fahren, und wenn man die Schwefel- und die Kohlensäure ausnimmt, durch alle Säuren, so wie auch durch alle alkalische Salze zersetzen läßt. Man sehe Marggraf chemische

Schrift.

Schrift. Th. II. S. 8. Wenzel v. d. V. S. 193. Bergmann de magnes. §. 13. und in Opusc. T. I. p. 388. wo diese salzartige Masse Magnesia acetata genannt wird, und Durande in de Morveau rc. Anfangsgr. der Chymie Th. III. S. 10. de Morveau nennt es in seiner französischen Uebersetzung der Bergmannischen Werke *Sel aceteux de magnesie*, (sie wird jetzt insgemein essigsaure Talkerde, Talcum aceticum, *Acetate de magnesie*, genennet. X.) Es ist der Engländer Acetous salt of magnesie und der Italiener *Sale acetoso di magnesia*.

Mit Schwererde gesättigte Essigsäure giebt eine nur an sehr nasser Luft zerfließende und durch langsames Verdunsten zu vierseitigen säulenförmigen Krystallen anschießbare Salzmasse, essigsaure Schwererde, Ponderosa s. Barytes acetica, *Acetate de Baryte ou de terre pondereuse*. Acetous salt of barote. *Sale acetoso di terra ponderosa*. Sie kann zur Aufsuchung der Vitriolsäure dienen, womit der Essig verfälscht worden ist, im Fall man mit der Prüfung durch Bleyzucker allein nicht zufrieden seyn wollte. Arseniksäure zersetzt sie nicht sichtbar, sondern scheint ein dreyfach Salz mit der essigsauren Schwererde zu machen, (Bergmann Opusc. III, 393.) welche letztere übrigens ebenfalls im Feuer zerstörbar ist. L.

Fein zertheilter kohlensaurer Strontin wird von der Essigsäure sehr leicht aufgelöset, und wenn man nicht mehr Säure hinzumischet, als zur Austreibung der mit Brausen entweichenden Kohlensäure erforderlich, auch leicht neutralisirt; das entstandene Mittelsalz, nämlich der essigsaure Strontin, Strontiana acetica, *Acetate de Strontiane*, Acetous salt of Strontian, *Sale acetoso di Strontiana*, welches in länglichen sechsseitigen Tafeln mit scharfwinklichen Endspitzen krystallisirt, ist im heißen Wasser leichter als im kalten auflösbar; sein Geschmack ist bitterlich und etwas scharf; im schwachen Glühfeuer wird es zerlegt.

Die Glucine, Süßerde oder Beryllerde wird, wenn sie kohlensauer und bey dem Trocknen nicht allzustarker Hitze ausgesetzt worden ist, von der Essigsäure mit sehr starkem Aufbrausen aufgelöset und dadurch die essigsaure Glucine, Glucina s. Beryllina acetica, *Acetate de Glucine ou de Berylline*, Acetous salt of Glucine, *Sale acetoso di Glucina*, als eine nicht krystallisirbare, sondern durch Eintrocknen nur gummiähnliche zähe, etwas zusammenziehend süßlich schmeckende Masse dargestellet, welche durch sämmtliche Laugensalze und vorhin benannte alkalische Erden zersetzt, im Feuer aber mit Zerstörung der Essigsäure zerlegt wird. X.

Die Alaunerde oder reine Thonerde, welche durch das Kochen des Alauns mit Alkali gefällt, dann mit einer recht starken

ken alkalischen Lauge gekocht und recht rein abgesüßet und stark getrocknet worden, löset der destillirte Weinessig in einer ganz unbeträchtlichen Menge auf. (Wenzel v. d. V. S. 202.) Selbst Westendorf's concentrirter Essig vermag nicht mehr. (S. diss. de opt. acet. conc. §. 54. p. 55.) Eine beträchtliche Menge löset sich aber von der mit Alkali gefällten und mit heißem Wasser nach Marggraf's (chem. Schrift. Th. I. S. 200.) Art ausgesüßten und nicht erst getrockneten Alaunerde auf. Man erhält eine weißliche nicht anschießende Salzmasse, welche die Essigsäure zwar concentrirt, doch brennzlich beym Destilliren aus einer Retorte wieder von sich giebt. (Marggraf a. a. O. Th. I. S. 205 f.) Baume' erl. Experimentalchymie Th. I. S. 482. will doch nadelförmige kleine Krystallen aus der Auflösung der Alaunerde in Essigsaurem erhalten haben. Dieß wäre also essigsaure Thonerde, Argilla acetica, *Acetate d' argille ou d' alumine*, Acetous argillaceous salt, *Sale acetoso argillaceo.* Es läßt sich durch Vitriol-, Salpeter-, Salz-, Zucker-, Sauerkleesalz-, Arsenik-, Flußspath-, Weinstein- und Phosphorsäure (so wie durch sämmtliche Laugensalze und die Kalcherde, Schwererde, Strontinerde und Talkerde, R.) gewiß zersetzen. (Bergmann Opusc. III. 395.) Ob auch durch Citron- und Ameisensäure ist nur wahrscheinlich, aber noch nicht erwiesen. L. Man bedienet sich der essigsauren Thonerde in der Färberey als Beitze und bereitet sie sehr bequem durch Zusammenmischung einer Alaunauflösung mit Bleyzucker (essigsaurem Bley), indem die Schwefelsäure sich mit dem Bleyoxyd verbindet und die Thonerde an die Essigsäure überläßt; es ist leicht einzusehen, daß eine dergleichen Flüssigkeit auch etwas essigsaures Kali enthalte. (m. vergl. Th. I. S. 56 und 66.)

Auch die Ytter Erde löset sich nach Klaproth in der Essigsäure auf, desgleichen die frisch aus ihren Auflösungen gefällete Zirkonerde. Der Geschmack der essigsauren Zirkonerde ist sehr zusammenziehend. Sowohl die Yttererde als Zirkonerde werden durch Laugensalze und die meisten alkalischen Erden von der Essigsäure abgeschieden. R.

Auf die Kieselerde wirkt die Essigsäure ganz und gar nicht. Durande's nadelförmige Krystallen, (s. de Morveau A. der Chymie Th. III. S. 9.) die der Essig mit der aus der Kieselfeuchtigkeit gefällten Erde gab, beweisen die Auflöslichkeit der Kieselerde nicht. L.

Mit dem feuerbeständigen vegetabilischen Alkali oder Kali giebt Essigsäure ein Salz von einem sehr lebhaften Geschmack, und von einer sehr leicht zerfließenden Art, welches unter dem (eben nicht sehr passenden R.) Namen Blättererde, blättrichtes Weinsteinsalz bekannt ist. M. Von diesem Salze ist zwar bereits Th. I. S. 347 u. f. in einem eigenen Artikel ausführlich

gehandelt worden, inzwischen nehme ich hier Gelegenheit noch einiges nachzutragen. Dieses Produkt ist schon in ältern Zeiten, wenigstens seit sechszehnhundert Jahren bekannt, indem es bereits zu Plinius Zeiten als Arzneymittel gegen die Hypochondrie gebraucht wurde; jedoch stellte man es nicht im trocknen Zustande dar, dieß geschah erst zu Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts durch Sennert. Wie das Braunwerden dieses Salzes durch Abdampfen der Flüssigkeit über ausgeglühetem Holzkohlenpulver abzustellen, desgleichen daß durch Zerlegung der essigsauren Kalcherde mit weinsteinsaurem Kali ein trocknes essigsaures Kali von reiner weißer Farbe erhalten werde, ist bereits Th. I. S. 349. erörtert worden. Ich bemerke hier nur noch in Betreff der Bereitungsart, daß ich Trommsdorff's Behauptung aus eigner Erfahrung beystimme, nämlich, daß Vermeidung eines zu hohen Hitzgrades bey dem Abdampfen, ferner Reinlichkeit und daher ungefärbte Ingredienzien, reine Gefäße, weshalb man die eisernen und kupfernen zu vermeiden und sich statt deren der steingutenen, porcelanen, gläsernen oder wenn es ja kupferne sind, der vollkommen verzinnten zu bedienen hat, nothwendig und bey dem Umrühren ebenfalls die unmittelbare Berührung mit Eisen, Kupfer, Holz oder andern Sachen, welche zur Färbung Gelegenheit geben können, vermieden werden müsse. Auch kann man nach Trommsdorff die wässerige Auflösung des im Handel vorkommenden essigsauren Bleyes (Bleyzuckers), mit soviel einer Auflösung von gereinigter Pottasche vermischen, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, welcher kohlensaures Bley ist und die Dienste eines reinen sogenannten Bleyweißes verrichtet, wenn er nämlich vollständig ausgelaugt worden. Um aus der abgeschiedenen filtrirten, das essigsaure Kali enthaltenden Flüssigkeit einen noch etwa rückständigen Bleygehalt abzusondern, mischt man soviel Schwefelammoniak (sogenannte flüchtige Schwefelleber) hinzu, bis keine weitere Färbung oder Trübung mehr Statt findet; sollte man etwas mehr Pottaschenauflösung zugemischt haben, als zur Zersetzung des essigsauen Bleyes erforderlich war, so kann die Neutralität durch Zugießung von etwas destillirtem Essig bewirkt werden. Die filtrirte oder auch durch Ruhe abgeklärte und ungefärbte Flüssigkeit wird nunmehr unter den vorhin angezeigten Vorsichtsmaßregeln bis zur Trockene eingedickt. Diese Bereitungsart, welche besonders in medicinischer Hinsicht einen geübten Arbeiter erfordert, ist inzwischen wegen der minderen Kosten und Benutzung des kohlensauren Bleyes zur Stellvertretung des Bleyweiß weit vortheilhafter, als die von Bucholz anderweitig empfohlene Darstellung des essigsauren Kali durch Neutralisirung der gereinigten Pottasche mit Essigsäure, welche durch Schwefelsäure vermittelst Destillation aus dem Bleyzucker educirt worden.

Wenn

Wenn man essigsaures Kali ohne Zusatz in verschlossenen und mit der Gasgeräthschaft in Verbindung gesetzten Gefäßen nach und nach bis zum heftigen Glühfeuer erhitzt, so wird daselbige erst flüssig, es zeigen sich in der Vorlage wasserhelle Tropfen, diesen folgen weiße dichte, sich zu einer schweren Flüssigkeit verdichtende Dämpfe, sodann eine gelbliche, zuletzt dunkelbraun werdende Flüssigkeit, hierauf folget unter mehreren weißen Dämpfen ein dickes brennzliches Oel, und während der ganzen Arbeit entbindet sich kohlenstoffhaltiges wasserzeugendes nebst kohlensaurem Gas zusammen und mit einer ätherartigen Substanz vermischt, welche letztere der gemischten Gasart einen durchdringenden, aber keinesweges ammoniakalischen Geruch ertheilet. Die gelbliche säuerliche, ebenfalls durchdringend riechende wässerige Flüssigkeit von dem brennzlichen Oel geschieden und über Kali rectificirt, giebt ein ätherartiges Produkt und im Rückstande etwas essigsaures Kali. Das ätherartige Produkt liefert durch Verbrennen Kohlensäure und Wasser, lässet sich auch mit Salpetersäure behandelt in Zuckersäure (Sauerkleesäure) umändern: hieraus ergiebt sich, daß die Essigsäure diejenigen Urstoffe, welche S. 241. angezeigt worden, allein keinen Stickstoff enthält, und daß diese Urstoffe während der Zerlegung der Essigsäure nach sehr verschiedenen quantitativen Verhältnissen zusammentreten und neue Produkte bilden können.

Zum arzneylichen Gebrauch kann dieses Salz nicht füglich in fester Gestalt dienen, man bedient sich desselben meistentheils in flüssiger Gestalt, wo es unter dem sehr uneigentlichen Namen Liquor terrae foliatae tartari in den Apotheken bereitet wird; da die Vorschrift der Pharmacopoen, nämlich einen Theil trocknen Salzes in einer bestimmten Menge Wasser aufzulösen, wegen nicht immer hinreichend erfolgter Entwässerung sehr schwankend ist, so ist es besser, die auf diese oder jene Art bereitete, das essigsaure Kali enthaltende Flüssigkeit nicht erst bis zur Trockene, sondern nur soweit abzudunsten, daß ihre specifische Schwere derjenigen eines durch Zerfließen des essigsauren Kali an der feuchten Luft erhaltenen Flüssigkeit gleichkommt, welche ungefähr 1,30 gegen das Wasser ist; dieß kann man vermittelst des Aräometers (S. Th. I. S. 205—206.) sehr bequem ausmitteln, und man erlangt den Zweck, daß das Präparat immer von einerley Mächtigkeit ist. Beyläufig bemerke ich noch, daß dieses Neutralsalz auch in manchen Pflanzen bereits gebildet vorhanden ist; so fand es Vauquelin z. B. im Safte der Ulme, Vlmus campestris L., und der Kastanienbäume, (s. Scherer a. a. O. B. IV. S. 84—98.) **R.**

Die Essigsäure giebt bis zum Punct der Sättigung mit dem Alkali des Küchensalzes (Natron) verbunden, ein krystallisirungs-

lisirungsfähiges Mittelsalz, M. wovon bereits Th. I. S. 353. gehandelt worden ist. Wir bemerken hier von diesem essigsauren Natron (Natron aceticum, *Acetate de soude*) noch, daß auch dieses Neutralsalz sehr vollkommen vermittelst der Zerlegung durch die doppelte Verwandtschaft eben so wie das essigsaure Kali dargestellet werden kann, indem man sich, da die Zerlegung durch schwefelsaures Natron (Glaubersalz), wie die Erfahrung lehret, nicht so bequem ist, des weinsteinsauren Natrons zur Zerlegung der essigsauren Kalcherde oder des essigsauren Bleyes bedienet, und daß diese Methode ein vorzüglich schönes ungefärbtes Product gewährt. Inzwischen muß man sich hüten, daß man bey der Krystallisirungsarbeit die Flüssigkeit nicht zu weit und mit zu starker Hitze abdampfe, weil sonst dieß Salz durch eine anfangende Zerlegung in seiner Natur verändert wird. Ich kann meine eigne Erfahrung darüber den Erfahrungen mehrerer Chymisten hinzufügen. R. Monro (Phil. Transact. Vol. LVII. p. 499 sqq.) erhielt aus den sowohl mit destillirtem als mit gemeinem Weinessige erhaltenen Krystallen, die den Krystallen des Glaubersalzes glichen, nach ihrer Auflösung im Wasser durch ein freywilliges Anschießen nicht die vorigen, sondern ganz verschiedentlich gestaltete Krystallen, als rautenförmige, längliche parallelogramme, unregelmäßige, sechseckige, runde und eyförmige; ingleichen Westendorf (a. a. O. §. 50. S. 52.) als er die aus seinem concentrirten Essige und aus dem mineralischen Alkali erhaltene mittelsalzige Feuchtigkeit, die immer beym Abrauchen etwas Erde absetzte, langsam bis zur Trockne eindickte, und das getrocknete und geschmolzene Salz auflösete, und die durchgeseihete Auflösung bis zur Syrupsdicke eindickte, gar keine Krystallen, nach einigen Tagen aber eine in der Wärme leicht zerfließbare, in der Kälte aber gerinnende und offenbar süß schmeckende Salzmasse. Daß sich das essigsaure Natron nach seiner Schmelzung nicht zum Anschießen bringen lässet, hat auch Wenzel von der Verw. S. 190. bemerkt. L.

Mit dem flüchtigen Alkali bringt die Essigsäure eine Art Essigsalmiak hervor, welcher Spiritus Mindereri heißt. M. Eigentlich wurde derselbe Minderers Augenspiritus (Spiritus ophthalmicus Mindereri) genennet. Einige Chymisten nennen ihn Sal ammoniacum liquidum, weil selbiger schwerlich zu Krystallen anschießt. Scheffer (chem. Vorles. S. 135.) hat ihm die Benennung Sal. ammoniacus aceti, Bergmann Alcali volatile acetatum oder Ammoniacum acetatum. (*Sel aceteux ammoniacal. Acète d' alcali volatil.* Acetous ammoniacal salt. *Sale acetoso ammoniaco*) gegeben. L. In der neuern Nomenclatur heißt er essigsaures Ammonium, Ammonium aceticum, *Acetate d' ammoniaque.* Der Erfinder ist nicht Minderer, sondern Herrmann Boerhaave. Man bereitete es sonst durch Neutralisi-

tralisirung des destillirten und selbst des rohen Weinessigs; allein ein dergleichen Verfahren gewähret einen sehr unbestimmten Gehalt der Flüssigkeit. K. Man behauptet gemeiniglich, daß das essigsaure Ammonium keine Krystallen gebe, und in Destillirgefäßen sich ganz übertreiben lasse, (Andr. Plümmer in Neu. Edinb. Vers. Th. I. S. 476.) welches letztere auch wahr ist. Jedennoch kann man wirklich spießige (Scheffer a. a. O.) oder nadelförmige Krystallen (Durande in de Morveau x. Anf. der Chymie Th. III. S. 13.) von diesem ammoniakalischen Essigsalze erhalten, wenn man die Flüssigkeit, freylich mit vielem Verluste des Salzes, bis zur Syrupsdicke abdampft, (Bergmann Anmerk. zu Scheffer a. a. O. S. 136.) und hierauf erkalten läßt. Dieses Salz zieht in kurzem wieder Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfließt, schmeckt stechend und etwas brennend, so daß man den Essig und den Harnsalzgeschmack sehr gut unterscheiden kann. Mit dem Weingeiste verbindet es sich, sowohl wenn es flüssig, (Neues verb. Dispens. Th. II. S. 503.) als fest ist, gern. Von den (ätzenden) feuerbeständigen Laugensalzen wird es (so wie von der entkohlensäuerten Kalcherde, Schwererde, Strontin- und Talkerde) zersetzt, und (von den milden Laugensalzen) sein flüchtiges Alkali in Destillirgefäßen in fester Gestalt, d. i. mild entbunden, (Plümmer a. a. O.) bey welcher Destillirung die Essigsäure, mit dem zugesetzten Alkali verbunden, Essigsalz mit feuerbeständigen laugensalzigen Grundtheilen zurückläßt. Mit Vitriolsäure läßt sich die Essigsäure daraus entbinden. Als Westendorf (a. a. O. §. 52. S. 54.) seine concentrirte Essigsäure mit flüchtigem festen oder milden Alkali sättigte, so erhielt er eine helle nicht anschießende Feuchtigkeit, die sich aus einer Retorte ganz bis auf einen weißen Fleck übertreiben ließ, und außer einer hellen Flüssigkeit auf dem Boden der Vorlage eine eisartige durchsichtige Salzmasse gab, die nach Abgießung des Flüssigen bey leichter Wärme zerfloß, und viele weiße Dämpfe gab, nach einigen Minuten aber zu spießigen Krystallen, wie Salpeter, anschoß, die in der Kälte gar nicht, in der Wärme aber mit leichtem Zerfließen durchdringend rochen und verflogen; anfangs scharf, dann süß schmeckten und so wie die übergegangene Feuchtigkeit eine völlig mittelsalzige Beschaffenheit hatten. Man kennt übrigens diesen Essigsalmiak als ein sehr kräftiges, auflösendes, zertheilendes, fäulungswidriges Heilmittel, sowohl wenn er für sich gebraucht wird, (Boerhaave Elem. chem. T. II.) als wenn er vorher mit andern Substanzen, z. B. Gummiammoniak, Ruß, bittern Extracten, Gewürzen u. s. w. digerirt worden ist. (Pörner delin. pharmac. §. 108. p. 86.) L. Daher hat man sich auch vielfältig bemühet, dieses Product auf eine bequeme und wohlfeile Art, wenn auch nicht in fester Gestalt, jedoch als eine Flüssigkeit

sigkeit von einem bestimmten und beträchtlichen Grade der Mächtigkeit darzustellen. Allein durch die Tauschverbindungen oder Zerlegung durch doppelte Verwandtschaft, wobey jederzeit eine Destillation nöthig ist, z. B. nach Wenzel aus essigsaurem Bley (sogenanntem Bleyzucker) und salzsaurem Ammonium (sogenannten Salmiak) oder nach Löwe aus essigsaurem Kali und Salmiak, oder nach Hahnemann aus essigsaurer Kalcherde und Salmiak, lässet sich nicht viel reinliches zu Stande bringen, weil das Destillat nicht nur durch mitverflüchtigten Salmiak, sondern auch durch brennzliche Theile mehr oder weniger verunreinigt ist, auch wohl etwas freyes Ammonium enthält, weil eine Portion Essigsäure durch die starke Destillir- oder vielmehr Sublimirhitze zerstört wird.

Wenn man reines essigsaures Ammonium in fester Gestalt haben will, so kann man in einen durch angebrachte Erwärmung flüssig gemachten und in diesem Zustande erhaltenen Eisessig (S. oben S. 239.) so viel Ammoniakgas strömen lassen bis die Flüssigkeit neutral ist, welche alsdann nach geschehener Abkühlung erstarret. Allein dieß Verfahren wäre für den pharmaceutischen Gebrauch zu weitläuftig, da nun dieser nur eine Flüssigkeit von einem beträchtlichen Grade der Mächtigkeit erfordert, welche man Liquor ammonii acetici nennet, so verfährt man am sichersten, wenn man, nachdem die specifische Schwere eines nach dieser oder jener z. B. der Pharmacopoea borussica, Berlin, 1799. 4. S. 112. ertheilten Vorschrift bereiteten flüssigen essigsauren Ammoniums genau gemessen worden, eine höchst concentrirte flüssige Essigsäure vermittelst trokkenen kohlensauren Ammonium neutralisirt, und diese entweder mit so viel destillirtem Wasser oder einer weniger Gehalt an essigsaurem Ammonium habenden Flüssigkeit vermischet, bis die Mischung die vorgeschriebene specifische Schwere zeigt; da sie denn auch einerley Mächtigkeit haben wird. Der Aräometer (Th. I. S. 205.) leistet hier die ersprießlichsten Dienste, indem sich mit Anwendung der weiter unten vorkommenden Mächtigkeitstabelle die zusammen zu mischenden Mengen stärkerer und schwächerer Flüssigkeiten sehr leicht bestimmen lassen, wodurch immer einerley Mächtigkeit in der Flüssigkeit zu bewirken vermögend ist.

Die Essigsäure löset nicht alle und jede sich im regulinischen Zustande befindliche Metalle auf, sie verbindet sich aber mit den meisten Metallkalken (oder Metalloxyden) sehr vollkommen. Diese Verbindungen werden sämmtlich durch die Laugensalze und die meisten alkalischen Erden zerlegt. X.

Gediegenes Gold greift weder der Essig noch seine stärkste Säure an. Die Goldauflösung zersetzt der undestillirte Essig

so,

so, daß er einen violetten dunkeln und auch einigen metallischen Niederschlag hervorbringt; destillirter Essig fällt das Gold gediegen. Durch feuerbeständiges Alkali verfertigter Goldniederschlag wird, wenn er mit Essigsäure digerirt wird, purpurfarben. (Bergmann Opusc. T. III. p. 237.) Westendorf's concentrirte Essigsäure löset sowohl diesen Niederschlag, als das Knallgold, und zwar letzteres weit reichlicher auf; die gelbe Auflösung giebt mit flüchtigem Laugensalze einen gelben, und mit Blutlauge wegen ihres Eisengehaltes einen blauen Niederschlag, welche beyde platzen. (Disp. cit. §. 12. 13. 14.) (weil, wie leicht einzusehen, in beyden Fällen das Knallgold wieder hergestellet wird. R.) Es ist also doch ein essigsaures Gold; Aurum aceticum. Sal aceticum auri. *Acetate d'or. Sel aceteux d'or.* Acetous salt of Gold. *Sale acetoso d'oro* möglich.

Das Silber löset der concentrirte Essig, wenn es gediegen oder durch Kupfer aus seiner Auflösung niedergeschlagen worden ist, nicht, (Marggraf chem. Schr. Th. I. Abhand. V. §. 4. S. 106 f.) wohl aber den mit schmelzbarem Harnsalze niedergeschlagenen gelben Silberkalk, (§. 7. S. 108.) ingleichen den mit flüchtigem Alkali bereiteten, (§. 10. S. 110.) am häufigsten aber durch Digeriren und Kochen den mit feuerbeständigem Gewächslaugensalze erhaltenen Silberniederschlag auf. (§. 12. S. 111.) Diese letztere Auflösung giebt glänzende (Bergmann Anmerk. zu Scheffer's chem. Vorles. S. 230.) dünne längliche (Westendorf a. a. O. §. 18. S. 16.) oder nadelförmige Krystalle, (Wenzel von der Verw. S. 208.) (essigsaures Silber. Argentum aceticum. *Acetate d' argent.* Acetous salt of silver. *Sale acetoso d' argento.*) die sich nicht nur durch Alkalien, sondern auch durch viele Säuren, vorzüglich aber durch die Salzsäure und die daraus entstehenden Salze verkalkt; durch Zink, Eisen, Zinn, Kupfer und Quecksilber hingegen regulinisch niederschlagen lassen.

Platinametall ist unauflöslich; aber der mit fixem Alkali aus der Platinaauflösung erhaltene Niederschlag ist in der Essigsäure auflöslich. (Bergmann Opusc. T. III. p. 452.)

Zinn ertheilt dem über ihn digerirten gemeinen und destillirten Essige ein schielendes (Durande in de Morveau 2c. Anf. der Chymie Th. III. S. 24.) trübes Ansehen und einen metallischen Geschmack; aus der Auflösung schlagen auch die Alkalien etwas nieder. (Marggraf chem. Schr. Th. II. S. 90 f.) Doch ist sie sehr geringhaltig an Zinn, (Scheffer chem. Vorles. S. 237.) und gab weder Wenzeln (von der Verw. S. 199.) noch Monnet (Traité de la dissolut. des métaux, Durande a. a. O.) beym Abdampfen Krystallen, sondern nur eine gelbliche (Wenzel a. a. O.) gummiartige, unangenehm riechende Masse, welche

welche nicht zerfließt, auf Kohlen leicht schmelzt, sich wie Borax blähet, und eine graue schwammigte lockere Asche zurückläßt. Als Bayen und Charlard Zinn mit sechszehnmal mehr destillirtem Weinessige ein halbes Jahr an der Luft stehen ließen, so bemerkten sie, daß sich von selbigem etwas, obgleich überaus wenig, theils verkalkt, theils aufgelöst hatte, und beym Abdampfen im Wasserbade hinterließ der Essig ein wenig von einer weißen salzartigen Materie, die an freyer Luft abgetrocknet, ihren essigsäuerlichen Geschmack verlor. (S. deren chymische Unters. über das Zinn, Leipzig, 1784. 8. S. 80 f.) Diese Zinnauflösung durch Essig läßt sich durch Eisen, Zink und Bley, (Wenzel a. a. O.) ingleichen auch durch Vitriolsäure, Kochsalz und Alkalien (Bergmann bey Scheffer a. a. O.) zersetzen, und schlägt die Silberauflösung schwarz, und die Goldauflösung purpurfarben nieder. (Westendorf §. 35. S. 36.) Weit leichter löset sich der aus einer Zinnauflösung durch Laugensalze gefällete Kalk (oder Oxyd), wenn selbiges nicht erst getrocknet wird, desgleichen ein durch Verpuffung mit Salpeter oxydirtes und gutausgesüßtes Zinn in der Essigsäure auf, so daß man auch Krystallen (Mynsicht's Sal Jouis, oder Zinnsalz) daraus erhalten kann, welche weiß, hart, dicht, durchsichtig, mild und süßlich sind. Man bekommt solche nach dem Verfasser des neuen verbesserten Dispensat. Th. II. S. 609., wenn man einen von den erwähnten Zinnkalken mit achtmal so schwer destillirtem Essig unter fleißigem Umrühren digerirt, bis der Essig süßlich schmeckt, ihn alsdann zur Syrupdicke abdampft, mit dem zwanzigsten Theile von rectificirtem Weingeiste vermischt, und bey nach und nach vermindertem Feuer anschießen läßt. Durch Vitriolsäure, Kochsalz, Laugensalze u. s. w. läßt sich dieses essigsaure Zinn (Stannum aceticum acetatum. *Acetate d'etain*) so wie durch Arsenik und Milchzuckersäure zersetzen (Bergmann in Scheffer's chem. Vorles. S. 237. Opusc. III. 458.). In Rotterdam soll ein dergleichen Salz für die Cattundruckereyen im Großen bereitet werden. (Volkmann Reisen durch die Niederl. S. 418.)

Von der Wirkung des Essigs auf das Eisen sehe man oben S. 33 f.

Der Zink löset sich nicht nur, wenn er verkalkt, (Scheffer chem. Vorles. S. 238.) sondern auch wenn er gediegen, ja sogar, wie aus der Erfahrung Macquer's und Montigni's (Gazette de Santé 1777. No. 33.) erhellet, wenn er mit einem andern Metalle vermischt ist, in Essig auf. Diese Chymisten fanden den Boden eines zinkhaltigen metallenen Gefäßes, worin sie destillirten Essig aufgelöset hatten, mit einem schönen weißen ästigen Zinkessigsalz-Anschusse bedeckt. Concentrirter Essig löset den Zink mit vieler Hitze, Bewegung und Entbindung von wasserzeu-

serzeugenden Gas auf, gerinnt mit ihm, muß verdünnt werden, und schießt alsdann zuerst zu schönen langen spießigen Krystallen, wie Salpeter, und wenn man das flüssige Rückbleibsel der ersten Krystallisirung weiter eindickt, (wegen eines Ueberschusses von Essigsäure) sternförmig an. (Westendorf a. a. O. §. 44. S. 44 f.) Wenzel (von der Verw. S. 195.) erhielt blättrigte Anschüsse wie Fraueneis; Monnet (de la dissol. des mét. und daraus Durande in de Morveau rc. Anf. der Chym. Th. III. S. 28.) durchsichtige, zerreibliche, talkige, theils platte, theils höckerigkörnige, beym Zerdrücken perlweiß werdende Krystallen. Die Auflösung sowohl als die Krystallen schmecken metallisch, zusammenziehend herbe. Die Krystallen sind luftbeständig, (Wenzel a. a. O.) geben auf Kohlen geworfen einen Knall und eine bläuliche Flamme von sich, fließen alsdann, lassen ihre Säure fahren, und hinterlassen einen gelben Kalk. (Monnet) Durch Destilliren erhielt Hellot (S. Baume' erl. Experimentalchymie Th. II. S. 405.) aus dem Zinkessigsalze erst Wasser, dann eine ätherische entzündbare Feuchtigkeit, weiße, mit blauer Flamme brennende Blumen, die Wenzel (a. a. O.) für verflüchtigte Zinktheilchen erkannt hat, weiße Dämpfe und ein gelbes und grünes Oel; und Westendorf (a. a. O. §. 47.) etwas Essigsäure, eine süße brennzliche zinkhaltige Feuchtigkeit, einen blumenartigen, süßen, in Wasser auflöslichen, grün brennenden Sublimat, kein Oel; bey stärkerer Glühehitze regulinisch sublimirten Zink, eine lockere Kohle. Die Zinkessigsalzauflösung färbt den Veilchensyrup grün, wird durch Alkalien und durch Galläpfelbrühe weiß gefällt; schlug sich in Westendorf's Versuchen durch Kochsalz, vitriolisirten Weinstein, Salz- und Vitriolsäure, Kupfervitriol und ätzenden Sublimat (wie leicht zu erachten) nicht nieder, fällte aber die Goldauflösung ponceau, die Silberauflösung weiß, die Quecksilberauflösung perlfarben krystallinisch, die salpetersaure Wismuthauflösung krystallinisch, ingleichen alle Zinnauflösungen, (§. 45. S. 45 f.) und ließ sich auch durch die Arseniksäure zersetzen. (Bergmann Opusc. Vol. III. p. 464.)

Den regulinischen Wismuth hält Durande (in de Morveau rc. Anf. der Chym. Th. III. S. 27.) für unauflöslich in Essig. Allein schon Pott (Obss. Chem. Coll. I. p. 167.) hat bemerkt, daß er sich sowohl, als die Kalke desselben, darin auflösen läßt, und eine bittere ätzende, kupfrigschmeckende Feuchtigkeit giebt, die sich jedoch schwerlich zum Anschießen bringen läßt; wie denn auch Wenzel (a. a. O. S. 204.) aus der sich mit Wasser ohne Trübung verdünnen lassenden Auflösung keine Krystallen, sondern nur durchs Abdampfen eine gelbliche, nun nicht mehr in Wasser auflösliche Salzmasse erhielt. Westendorf's (a. a. O. §. 41. S. 42.) concentrirte Essigsäure zu anderthalb

derthalb Unzen zwölf Stunden lang mit Wismuth digerirt, lösete nur eilf Gran desselben auf. Die gelbe Auflösung schmeckte süßlich, trübte sich nur mit der Blutlauge weiß, und gab bey dem Abziehen bis zur Trockne süße, zusammenziehende, weiße, glänzende Blumen, und einen schwarzen erdigen Rückstand; Wenzel (a. a. O.) behauptet, daß sich der regulinische Wismuth besser als der verkalkte in der Essigsäure auflöse. Läßt man den Wismuthkalk, oder den regulinischen Wismuth eine halbe Stunde lang in destillrtem Essige kochen, so löset sich wirklich etwas davon auf. (Bergmann l. c. p. 459. und in Scheffer's chem. Vorles. S. 239.) L. Sehr concentrirte Essigsäure löset den mit Laugensalzen gefällten Wismuthniederschlag, wenn er nicht vorher getrocknet worden, wohl auf, allein die Auflösung wird durch Verdünnung mit Wasser zersetzt. R.

Den Spießglaskönig greift die Essigsäure (Wenzel a. a. O. S. 205.) selbst in der Siedehitze nur wenig (Monnet) an; sie erhält aber doch durch Digeriren von selbigem eine brechenmachende Kraft, (Baume' erl. Experimentalch. Th. II. S. 352.) und zeigt durch die Spuren eines süßlichen Sublimats und durch ein gelbes Rückbleibsel bey dem Abziehen wirklich, daß sie einige metallische Theilchen angenommen habe. (Westendorf a. a. O. §. 43. S. 44.) Seine Kalke (in so fern sie nicht allzu sehr entbrennstoffet worden R.) und sein Glas lösen sich schon etwas merklicher auf. Die mit grauem Spießglaskalke, ingleichen mit Glase vom Spießglas digerirte Essigsäure ließ Monnet nach dem Abdampfen etwas von einem salzigen Ueberzug des Gefäßes (S. Durande in de Morveau rc. Th. III. S. 27.) zurück. Der mit (dem sogenannten) Metallsafran digerirte gemeine Essig wird brechenmachend und giebt, wenn er nach dem Durchseihen mit Zucker versetzt wird, Daniel Ludovici's Oxysaccharum emeticum. (S. dessen Pharmac. modern. sec. applic. diss. I. de purg. mineral.) Der mit feuerbeständigem Alkali aus der mit Königswasser gemachten Auflösung des Spießglaskönigs gefällte Niederschlag löset sich am besten mit concentrirtem Essige auf, giebt aber doch bey dem Abdampfen der Auflösung, die sich durch Arseniksäure zersetzen läßt, (Bergmann l. c. p. 464.) keine Krystallen, sondern nur eine gelbliche Haut. (Wenzel a. a. O.)

Den Kobaldkönig greift die Essigsäure nicht an; (Baume' erl. Experimentalch. Th. II. S. 314.) Kobaldkalk aber ist in selbiger auflöslich. Die Auflösung sieht rosenroth, und giebt eine Art von sympathetischer Dinte, (Bergmann bey Scheffern a. a. O. S. 237. Cadet Mém. de l'Acad. etc. Sçavans étrang. T. III. p. 628.) davon die schwachrothe Schrift durch Salzsäure (wegen des durch die erfolgende Zerlegung entstehenden Säure-

Säureüberschüssigen salzsauren Kobaldes R.) blaugrün wird. (Durande in de Morveau &c. Anf. der Ch. Th. III. S. 34.) Durch Arseniksäure läßt sie sich nicht, wenigstens nicht mit sichtbarem Niederschlage zersetzen. (Bergmann Opusc. Vol. III. 463.)

Mit dem Nikkelkalk giebt die Essigsäure spathige grüne Krystallen. (Bergmann de Niccolo §. 14.) Der Nikkelniederschlag gab Monnet ein luftbeständiges süßliches Salz. (Durande in de Morveau &c. Anf. der Ch. Th. III. S. 34.)

Der Arsenikkönig wird, so lange er gediegen ist, so wie Baume' (erl. Experimentalch. Th. II. S. 265.) vermuthete, und Wenzel (von der Verw. S. 209.) und Bergmann (diss. de Arsenico §. 4.) aus Erfahrung lehren, von der Essigsäure nicht angegriffen; aber der verkalkte löset sich in gemeinem und destillirtem Essige auf. (Scheffer a. a. O. S. 237. Wallerius phys. Chem. Th. II. Cap. 15. §. 6.) Durande (in de Morveau &c. Anf. der Ch. Th. III. S. 29.) hat, da Cadet (Mém. presentés des Sçav. étrang. To. III. p. 633.) durch die Destillirung des weißen Arseniks mit dem essigsauren Kali aus einer Retorte eine rauchende Feuchtigkeit erhalten hatte, die Essigsäure geradezu mit dem Arsenik zu verbinden gesucht, und dabey sowohl, als bey der Wiederholung von Cadet's Versuchen, wichtige Erscheinungen bemerkt. Im Sandbade mit weißem Arsenik digerirter Essiggeist ward nach dem Durchseihen abgedampft, und gab eine weiße Salzrinde, auf welche das fixe Laugensalz nicht zu wirken schien, und davon ein Quentchen einer Katze sowohl, als einem kleinen Hunde, nichts Schlimmeres als ein Erbrechen zuzog, woraus Durande auf die giftbrechende Kraft des Essiges schließt, ungeachtet Navier (Contrepoisons de l' arsenic etc. à *Paris* 1777. 12. To. I. p. 165.) den Gebrauch aller Säuren, und Crohare' (Gaz. de Santé 1780. No. 30. p. 121.) namentlich den Essig als Gegengifte wider den Arsenik verwirft. Diese aufgelösete und mit zerflossenem Laugensalze vermischte Salzrinde lieferte unregelmäßige Krystallen, deren Auflösung die Silberauflösung nicht weiß, wie es die sogenannte Blättererde oder das essigsaure Kali, und Arsenikleber thun, sondern gelb fällte. Auch den Braunsteinkalk (Manganesiumoxyd) greift der Essig an, (Bergmann Opusc. Vol. III. p. 466.) jedoch mit Mühe und wenig. Durch wiederholtes Abziehen über Braunstein wird der Kupferspiritus oder der Grünspangeist damit gesättiget. (Kohlensaures Manganesium löset sich aber desto leichter in Essigsäure bis zur Neutralität auf R.) jedoch giebt die gesättigte Auflösung durch Abrauchen keine Krystallen, sondern nur eine an der Luft zerfließende Salzmasse (Scheele K. V. Acad. H. 1774. p. 95. und in Crell's N. Entd. I. 118. Bergmann de min. ferri alb. §. 6. G.) Die Vitriolsäure schlägt aus der

der Auflösung eigentlich nichts nieder, ob sie zwar die Essigsäure daraus frey macht. (Scheele a. a. O.) Zucker-, Weinstein-, Citronen-, Phosphor-, Flußspath-, Kochsalz-, Salpeter-, Fett- und Arseniksäure vertreiben die Essigsäure ebenfalls. (Bergmann Opusc. III. 466.) De Lapeirouse (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XVI. p. 156.) hat die Essigsäure als ein Mittel angepriesen, einen eisenfreyen Braunsteinkönig zu erhalten. Seines Verfahrens ist bereits Th. I. S. 443. Erwähnung geschehen.

Von der Auflösung des **Cerium** in Essigsäure sehe man Th. I. S. 561. Mit dem Titankalk bildet die Essigsäure eine Auflösung, welche durch Verdunstung nicht krystallisirt, sondern nur eine gallertartige Masse liefert; den **Urankalk** löset sie sehr leicht bis zur Neutralität auf, und diese Auflösung schießet durch Verdunsten zu langen schmalen regelmäßig vierseitigen, an den Enden vierflächig zugespitzten topasgelben Krystallen an. Auch den Tellurkalk löset sie auf. Es giebt demnach ein **essigsaures Titan, Uran und Tellur, Titanium, Uranium et Tellurium aceticum**, *Acetate de titane, d'urane et de tellure*, welche aber noch wenig untersucht worden sind. Auch auf das reine Molybdänoxyd zeigt die Essigsäure auflösende Kräfte, keinesweges aber auf den Wolfram.

Die gebräuchlichsten Verbindungen der Essigsäure mit den Metallen sind die mit dem Bley, Kupfer und in gewissem Betracht auch die mit dem Quecksilber.

Von dem essigsauren Bley, Plumbum aceticum, *Acetate de plomb*, ist zwar schon Th. I. S. 370 u. 371. gehandelt worden, wir nehmen aber hier Gelegenheit noch Einiges hinzuzufügen. Das regulinische Bley wird zwar von der Essigsäure leicht angegriffen, aber nur sehr langsam aufgelöset, dagegen lösen sich die Bleykalke oder Bleyoxyde desto schneller auf, je in einem geringern Grade der Entbrennstoffung sie sich befinden; am schnellesten erfolgt die Verbindung der Essigsäure mit dem Bleyoxyd, wenn solches, wie bey dem Bleyweiß der Fall Statt findet, kohlensauer ist. Die essigsauren Bleye sind, je nachdem die Art ihrer Bereitung ist, auch sehr verschieden an Bleygehalt; so erfordert z. B. die Bleyglötte um sich in Essigsäure aufzulösen, von letzterer weit mehr als das Bleyweiß, wenn man auch die Kohlensäure desselben in Abrechnung bringt. Die Auflösung ist auch weit schärfer. R. Hierher gehört auch Goulard's Bleyextract (Extractum Saturni). Man kocht soviel Pfunde Glötte als Maße Essig in einem Kessel vier bis fünf Viertelstunden lang unter beständigem Umrühren mit einem hölzernen Spatel, nimmt alsdann die Feuchtigkeit vom Feuer, und gießt selbige, nachdem sie sich gesetzt hat, oben ab. Eine geringe Menge dieses Bleyextracts mit doppelt soviel Weingeist und einer mehr oder weni-

weniger großen Menge Wasser vermischt, giebt Goulard's vegetomineralisches Wasser. Vier Unzen des Bleyextracts mit sechs Pfund Wasser verdünnt, und unter eine durchs Zusammenschmelzen von vier Unzen Wachs und einem Pfunde Oel erhaltene Masse nach und nach in geringer Menge gegossen und durchs Rühren verbunden, wird das Bleycerat (Ceratum Saturni). So hat auch Goulard aus diesem Bleyextracte durch die Verbindung mit Wachs, Oel u. s. w. allerhand Salben, Pflaster und Kerzen zu bereiten gelehrt; davon man die Vorschriften in desselben chirurgischen Werken, Lübeck, 1767. 8. Th. I. S. 282 ff. und Th. II. S. 303 ff. findet. L. Der aus der Auflösung des Bleyweißes in Essigsäure entstehende sogenannte Bleyzucker verändert sich, wie schon Scheele bemerkt und Thenard (m. s. Neues Allg. Journ. der Chymie, Berlin, 1803. B. I. S. 335.) erst neuerdings durch Versuche bestätiget hat, durch Sieden mit Wasser und Bleyglötte in ein Salz von einem größern Bleygehalt, welches nicht so süß schmeckt, sich nicht wie das erste in Nadeln, sondern in Blättern krystallisirt, und durch Kohlensäure von seinem überschüssigen Bleygehalt wieder befreyet wird, jedoch kommt es nach Basse hiebey sehr auf quantitative Verhältnisse der Ingredienzen an. (ebend. B. V. S. 126.) Wenn das essigsaure Bley ohne Zusatz destillirt wird, so zeigen sich mit Ausnahme des empyreumatischen Oels eben die Producte wie bey gleicher Behandlung des essigsauren Kali (S. 247.) und im Rückstand erhält man einen grauen mit gelben oder Massicot gemengten Bleykalk. Von der fabrikmäßigen Bereitung des essigsauren Bleyes so wie von seinen übrigen Verhältnissen wird man der in diesem Wörterbuche einmal bestehenden Ordnung gemäß das Weitere unter dem Artikel Salze, in der Rubrik Bleysalz oder Bleyzucker angezeigt finden.

Das reguliniſche Kupfer wird von der Essigsäure ebenfalls nur sehr langsam angegriffen und aufgelöset, allein die Auflösung der Kupferkalke und insbesondre des kohlensauern Kupfers erfolgt sehr geschwind, und die Flüssigkeit krystallisirt durch Abdunsten zu dunkelgrünen abgestumpften vierseitigen Pyramiden. Von den Eigenschaften des essigsauren Kupfers, cuprum aceticum, *Acetate de cuivre*, findet man so wie von seiner fabrikmäßigen Bereitung, der nicht abgeänderten Ordnung dieses Wörterbuchs gemäß, das Weitere unter den Artikeln Grünspan und Kupferkrystallen, wie auch Kupferspiritus angezeigt. R.

Auf das metallische Quecksilber wirket der Essig und seine Säure nicht. Wenn es nach Keyser's Art in besonders darzu eingerichteten Gefäßen zerrieben, oder auch gleich mit Essig gerieben wird, so löset sich so viel, als sich beym Reiben verkalket hat, folglich eine geringe Menge davon auf. (Mangold Act. Mogunt. I. p. 247.) Daß das Quecksilber durch die Essigsäure

säure bezwungen werden könne, hat schon Henkel (de appropriat. p. 32.) gemeldet, ohne jedoch der Handgriffe zu gedenken, und schon le Febüre (Traité de la Chymie, à Paris. 1660. 8. T. II. p. 849 sq.) lehrt aus dem in Königswasser aufgelösten und verkalkten Quecksilber mit Essigsäure seine fleurs argentées et perlées du mercure bereiten. Vor sich verkalktes Quecksilber löset sich, wie bereits Stahl (Specim. Becher. p. 127. No. CVIII. erinnert, in Essig auf, und zwar durch Kochen, (Marggraf chem. Schr. Th. I. Abhandl. V. §. 16. no. 1, *a.*) ja sogar ohne beygebrachte Hitze. (Weigel chem. mineral. Beobacht. Th. II. S. 19 f.) Noch häufiger verbindet sich mit der Essigsäure ein mit reinem Gewächslaugensalze aus der salpetersauren Quecksilberauflösung erhaltener und mit heißem Wasser wohl abgesüßter Niederschlag in der Kälte. (Marggraf a. a. O. §. 16. no. 2.) Und in der Digerirhitze eines Sandbades lösen drey bis vier Pfund destillirter Essig über einem solchen Niederschlage, der noch von dem Absüßen her breyförmig ist, bis zum Kochen erhitzt, gegen eine halbe Unze desselben auf, wenn man mit fleißigem Schütteln zu Hülfe kommt. Man seihet die noch heiße Auflösung durch, und fängt sie nicht in steingutenen, weil darin eine Zerstörung des Quecksilberessigsalzes erfolgt, sondern in gläsernen Gefäßen auf, da sie denn bey ihrer Erkaltung schnell zu Krystallen anschießt. Die Krystallen sind glänzend weiß, silberfarben, schuppicht, talkähnlich, oder dem Sedativsalze gleich, leicht, fett anzufühlen, und nur in heißem Wasser auflöslich. (Wenzel von der Verw. S. 206. Baume' erl. Experimentalchym. Th. II. S. 504 f.) Sie laufen in der Luft gern an und verlieren ihren Glanz, und auf glühenden Kohlen verfliegen sie ganz. Die Quecksilberessigsalzauflösung, die aus dem letztgedachten Quecksilberniederschlage mit Westendorf's concentrirter Essigsäure erhalten worden war, wurde durch Kochsalz weiß, durch fixes Laugensalz gelb, durch Blutlauge (wegen des Eisengehaltes) blau, und durch Schwefelsäure und schwefelsaures Kali gar nicht gefällt; im Destilliren aus der Retorte gab die Mutterlauge dieses Salzes erst Essigsäure, dann rothe salpetersaure Dämpfe, und einige leichte weiße Blumen. Aus dem rothen Quecksilberniederschlage erhielt Westendorf mit seiner concentrirten Essigsäure ein schönes, weißes, glänzendes, blättriges, leichtflüssiges, doch endlich an der Luft zerfließendes Salz, das bey dem Destilliren süße, leichte und glänzende Blumen gab, welche den Benzoeblumen glichen, und sich auch bey leichter Wärme, wie diese, wieder sublimiren ließen. Der weiße Quecksilberniederschlag lösete sich zwar auf, gab aber keine Krystallen. So erhielt auch Westendorf aus dem mineralischen Turbith, der sich am allerschwersten auflösete, mit dem concentrirten Essig keine, (S. dessen oft angeführte Streitschr.

§. 20—32.) Durande (S. de Morveau ꝛc. Auf. der Ch. Th. III. S. 15.) hingegen doch einige kleine Krystallen. Man erhält das Quecksilberessigsalz auch alsdann, wenn man zu drey Quentchen Quecksilberauflösung sechs Quentchen essigsaures Kali thut. (Durande a. a. O.) Durch Abrauchen (Baume' a. a. O.) sowohl als durch vieles hinzugegossenes Wasser (Monnet dissolut. des métaux p. 323.) wird selbiges in ein gelbes Pulver zerstört. (Alle diese Producte fallen nach dem verschiedenen Entbrennstoffungs- oder Oxydationsgrade des Quecksilbers mehr oder weniger verschieden aus R.) In der Arzneykunst ist es als ein Ingrediens von Keyser's antivenerischen Drageen gebraucht worden. Man sehe auch den Artikel Quecksilber. L.

Nachdem die verschiedenen durch die Essigsäure entstehenden Salze erörtert worden, nehme ich Gelegenheit einige Tabellen zu verzeichnen, welche dazu dienen, die Mächtigkeit einiger Salzauflösungen dieser Art zu prüfen, und die Menge flüssiger Schwefelsäure zu bestimmen, welche zur Eduction der Essigsäure aus einigen essigsauren Salzen erfordert wird:

specifische Schwere der Flüssigkeit	Die wässerige Auflösung enthält Procente der alles Wassers beraubten Salzmasse.						
	essigsaurer Barit	essigsaurer Strontin	essigsaure Kalcherde	essigsaure Talkerde	essigsaures Kali	essigsaures Natron	essigsaures Ammonium
1,00	0	0	0	0	0	0	0
1,02	$2\frac{4}{5}$	$3\frac{1}{5}$	$3\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{5}$	$4\frac{1}{5}$	$3\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$
1,04	$5\frac{3}{5}$	$6\frac{1}{3}$	$7\frac{1}{5}$	$7\frac{1}{5}$	$8\frac{1}{5}$	$6\frac{4}{5}$	$20\frac{3}{4}$
1,06	$8\frac{1}{3}$	$9\frac{1}{3}$	$10\frac{4}{5}$	$10\frac{1}{2}$	12	10	$30\frac{1}{2}$
1,08	$10\frac{4}{5}$	$12\frac{1}{5}$	$14\frac{1}{3}$	$13\frac{3}{5}$	$15\frac{3}{5}$	$13\frac{1}{5}$	$43\frac{1}{4}$
1,10	$13\frac{1}{3}$	15	$17\frac{1}{2}$	$16\frac{2}{5}$	$19\frac{1}{3}$	$16\frac{1}{5}$	$57\frac{1}{3}$
1,12	$15\frac{2}{3}$	$17\frac{3}{5}$	$20\frac{2}{5}$	$20\frac{1}{3}$	$22\frac{3}{5}$	$19\frac{1}{2}$	71
1,14	$18\frac{1}{5}$	$20\frac{3}{4}$	24	$23\frac{1}{5}$	$26\frac{1}{2}$	$22\frac{3}{5}$	
1,16	$20\frac{1}{2}$	23	$27\frac{1}{5}$	$26\frac{2}{3}$	$29\frac{3}{4}$	$25\frac{1}{4}$	
1,18	$23\frac{1}{2}$	$25\frac{3}{5}$		$29\frac{4}{5}$	$33\frac{1}{5}$	28	
1,20	26	28		$32\frac{4}{5}$	$36\frac{1}{4}$	$30\frac{3}{4}$	
1,22	$28\frac{3}{5}$			$35\frac{4}{5}$	$39\frac{3}{4}$		
1,24	$30\frac{2}{5}$			$38\frac{3}{4}$	$42\frac{3}{5}$		
1,26	$32\frac{4}{5}$			$41\frac{1}{2}$	$45\frac{1}{5}$		
1,28	35			$44\frac{1}{2}$	$47\frac{4}{5}$		
1,30	37				$50\frac{1}{4}$		
1,32	$38\frac{3}{4}$				$52\frac{1}{2}$		
1,34	$40\frac{4}{5}$						
1,36	$42\frac{3}{4}$						
1,38	$44\frac{1}{2}$						

100 Theile wässerige Schwefelsäure in der spec. Schwere der Flüssigkeit	Zerlegen Theile oder Procente des in mäßiger Wärme getrockneten		
	essigsauren Kali	essigsauren Natrons.	essigsauren Bleyes oder gemeinen Bleyzuckers
1,00	0	0	0
1,05	$18\frac{2}{3}$	$16\frac{1}{2}$	$31\frac{2}{3}$
1,10	$35\frac{1}{2}$	31	$60\frac{1}{3}$
1,15	51	$49\frac{1}{2}$	$86\frac{1}{2}$
1,20	$65\frac{1}{4}$	$57\frac{1}{5}$	101
1,25	$78\frac{2}{3}$	$69\frac{2}{3}$	$133\frac{1}{3}$
1,30	$91\frac{2}{3}$	$80\frac{1}{4}$	$155\frac{2}{3}$
1,35	$103\frac{1}{2}$	$90\frac{2}{3}$	$174\frac{4}{5}$
1,40	$113\frac{1}{2}$	$99\frac{1}{2}$	193
1,45	$123\frac{1}{2}$	108	$209\frac{1}{2}$
1,50	139	$121\frac{4}{5}$	$236\frac{1}{5}$
1,55	$153\frac{2}{3}$	134	261
1,60	$167\frac{2}{5}$	$146\frac{2}{3}$	$284\frac{2}{5}$
1,65	$179\frac{1}{4}$	157	$304\frac{1}{2}$
1,70	$192\frac{2}{5}$	$168\frac{1}{2}$	$326\frac{2}{3}$
1,75	204	$178\frac{3}{4}$	365
1,80	215	$188\frac{1}{4}$	383
1,85	$225\frac{1}{2}$	$197\frac{1}{2}$	$397\frac{1}{2}$
1,90	234	205	412

Was den Gebrauch dieser beyden von mir nach stöchiometrischen Versuchen berechneten Tabellen betrifft, so ist derselbe einleuchtend genug, so daß es wohl weiter keiner Erläuterung bedarf. Tabellen von der Art, wie die erste, habe ich bereits an mehreren Orten des ersten Theiles eingerückt, und von beyden werden in der Folge an gehörigen Orten noch mehrere vorkommen. Inzwischen will ich unter den so mannigfaltigen Gebrauchsfällen doch wenigstens ein Beyspiel ausheben. Gesetzt man verlange eine mäßig concentrirte Essigsäure und wolle zu dem Ende das bereitete essigsaure Kali nicht erst zur Trockne bringen, sondern die Flüssigkeit nur bis auf einen gewissen Punct durch Abdunsten concentriren; es sey nun die specifische Schwere einer dergleichen Flüssigkeit des essigsauren Kali 1,30, so enthält dieselbe nach der ersten Tabelle $50\frac{1}{4}$ Procent wasserfrey gedachtes Salz. Nun sey die spec. Schwere der vorhandenen Schwefelsäure 1,80 so sind 100 Theile derselben im Stande 204 Theile wasserfrey gedachtes essigsaures Kali zu zerlegen. Man schließe daher nach der Regel de tri $204 : 100 = 50\frac{1}{4} : \frac{100 \times 50\frac{1}{4}}{204}$. Multiplicirt man nun $50\frac{1}{4}$ mit 100 und dividirt durch

durch 204, so erhält man beynahe $24\frac{2}{3}$ Theile dieser Schwefelsäure welche auf 100 Theile der bis zur spec. Schwere 1,30 abgedunsteten Flüssigkeit des essigsauren Kali in der Retorte gegossen werden müssen, um durch Destillation bis zur Trockne alle Essigsäure zu gewinnen, welche sich gewinnen lässet. Wenn man in Vergleichung der unter dem Artikel Neutralität angezeigt werden sollenden Neutralitätsverhältnisse mit den Massen und dem Wassergehalt die Mächtigkeit einer solchen essigsauren Flüssigkeit berechnet, so ergiebt sich für ihren Säuregehalt höchstens 30 Procent und für ihre spec. Schwere ungefähr 1,045. Eine sehr gründliche Darstellung des Nutzens stöchiometrischer Berechnungen bey mancherley Zerlegungen und Verbindungen durch mehrere Beyspiele erläutert, hat erst neuerdings der um die praktische Chymie sehr verdiente J. E. Süersen zu Kiel (im Berl. Jahrb. für die Pharmacie 1805. S. 173—244.) geliefert, und seine chymischen Zeitgenossen auf die Wichtigkeit der stöchiometrischen Sphäre sowohl in allgemeiner chemischer als auch insbesondre pharmacevtischer Hinsicht aufmerksam zu machen gesucht. R.

Wenn die sehr concentrirte Essigsäure und z. B. schon der rectificirte Kupferspiritus durch die Destillation mit einer gleichen Menge gutem rectificirten Weingeist bearbeitet wird, so giebt er eine Feuchtigkeit, welche alle wesentliche Kennzeichen eines Aethers hat, oder vielmehr selbst ein wahrer Aether ist, den man Essigäther nennt. M. Inzwischen wird, wie bereits Th. I. S. 30. erwiesen worden, hiezu durchaus erfordert, daß die Essigsäure mit etwas Schwefelsäure oder Salzsäure in Verbindung oder so zu reden verunreinigt sey; denn absolut reine Essigsäure, wenn sie auch aufs höchste entwässert ist, giebt selbst mit absolutem Alkohol gemischt und destillirt keinen Aether. R.

Der Essig ist als eine Pflanzensäure viel schwächer, als die (sogenannten) mineralischen Säuren, es können auch alle essighaltige Mittelsalze durch jede vollkommene (sogenannte) mineralische Säure zersetzt werden. M. Inzwischen muß man hieraus nicht den Schluß ziehen wollen, daß manche dieser Säuren nicht auch durch die Essigsäure aus ihren neutralen Verbindungen abgeschieden werden könnten. Es kommt hiebey auf verschiedene Umstände z. B. auf Temperatur und auf den Grad der Flüchtigkeit der Säuren an. Wenn man z. B. eine sehr concentrirte Essigsäure über ganz entwässerte salzsaure Kalcherde destillirt (cohobirt), so erhält man eine sehr salzsäurehaltige Essigsäure als Destillat und der Rückstand enthält nicht nur salzsaure, sondern auch etwas essigsaure Kalcherde. Ich machte diese Beobachtung erst im vorigen Jahre als ich eine concentrirte reine Essigsäure durch eine dergleichen Cohobation noch mehr zu entwässern suchte und zugleich den Zweck verfehlte.

Die

Digitized by Google

Die Unsicherheit der Verwandtschaftstafeln giebt sich auch in Betreff der Essigsäure zu erkennen. R. Westendorf hat die Verwandtschaften des Essigs in folgender Ordnung angegeben: das brennbare Wesen; das feuerbeständige Alkali; die Kalcherde; das flüchtige Alkali; den Zink; das Bley; das Quecksilber; den Wismuth; den Spießglaskönig; das Silber; das Zinn; das Eisen; das Kupfer und das Gold; mit der Erinnerung, daß von dem Golde, Silber und Quecksilber nur die Kalke zu verstehen sind, und daß man die Ordnung von dem Zinke, Bleye und Quecksilber, ingleichen die vom Zinne, Kupfer und Eisen nicht mit Gewißheit angeben könne. (Diss. §. 64. p. 62 sq.)

Bergmann hingegen (Opusc. Vol. III. tab. 2.) bestimmt von den Verwandtschaften der Essigsäure folgende. Auf dem nassen Wege: die Schwererde; das feuerbeständige Gewächslaugensalz; das mineralische Alkali; das flüchtige Alkali; die Kalcherde; die Bittersalzerde (oder Talkerde); die Thonerde; den Kalk (oder Oxyd) vom Zinke, vom Eisen, vom Braunstein, vom Kobalde, vom Nikkel, vom Bleye, vom Zinne, vom Kupfer, vom Wismuthe, vom Spießglase, vom Arsenik, vom Quecksilber, vom Silber, vom Golde und von der Platina; das Wasser; den Weingeist; das Brennbare. Auf dem trocknen Wege: die Schwererde; das vegetabilische feuerbeständige Alkali; das mineralische; die Kalcherde; die Bittersalzerde (oder Talkerde); die metallischen Kalke (oder Oxyde); das flüchtige Alkali; die Alaun- oder Thonerde. Die Verwandtschaften auf dem trocknen Wege sind wie von der Salzsäure gesetzt, jedoch gesteht Bergmann (Nov. Act. Vps. T. II. p. 217.), daß sie, so wie die vorzügliche Verwandtschaft der Essigsäure zur Schwererde, noch nicht durch genugsame Erfahrungen außer allen Zweifel gesetzt sind.

Ehe zum Schluß noch etwas über den Nutzen und Gebrauch des Essigs und seiner Säure bemerkt wird, wollen wir hier das, was von den übrigens auflösenden Kräften des Essiges bekannt ist, kürzlich hinzusetzen. Auf fette Oele wirkt der Essig nicht; doch bemerkte Abt Rozier (de la ferment. des vins p. 111.), daß ein Theil derselben bey dem Destilliren mit ihm mischbar geworden; auch wirkt der Essig nicht auf die wesentlichen Oele. Allein Westendorf's starke Essigsäure gab eine Auflösung von einem sechsten Theil Rosmarinöle, die bey dem Destilliren eine milchige Feuchtigkeit mit oben schwimmenden Oeltropfen, und einem zu einem strengriechenden Hatze verdickbaren Rückbleibsel lieferte. (a. Streitschr. §. 56. S. 57.) Eben dieser Essig lösete die Hälfte seines Gewichts vom Kampfer auf, und die helle Auflösung ließ sich entzünden, und brannte auch größten-

größtentheils ab. Wasser fällte den Kampfer aus selbiger. (§. 59. S. 58.) Man sehe auch Hahnemann's Anmerk. zu Demachy a. W. S. 120. Die wahren Gummiarten löset die Essigsäure auf; (Durande a. a. O. S. 36.) und schon der gemeine Essig nimmt durch das Digeriren mit wohlriechenden und solchen Körpern, welche öligtharzige oder gummiharzige Theile enthalten, viel von selbigen an sich. (Pörner delin. pharmac. §. 85. p. 71 sq.) Ueber wohlriechende Sachen abgezogen, giebt der destillirte Essig kräftige fäulungswidrige Nervenmittel. (Pörner a. a. O. §. 86. S. 72.) Westendorf's concentrirte Essigsäure löste ein Drittel ihres Gewichts von Mutterharze, anfangs, ehe die Auflösung reichhaltiger wurde, mit einer schönen rosenrothen Farbe, (diss. cit. §. 57. p. 57 sq.) ingleichen auch etwas von dem Kopal auf. Die Auflösung sahe gelb aus, und das unaufgelöste Rückbleibsel blieb lange Zeit so zähe in der Luft, wie das elastische Harz. (Ebendas. §. 58. S. 58.) Durch das anhaltende Kochen lassen sich Fleisch, Knorpel, Knochen und thierische Häute endlich in dieser Säure auflösen. (Boerhaave Elem. Chem. T. II. proc. 52.) L.

Der Essig wird stark gebraucht, nicht nur im gemeinen Leben als ein reizendes und angenehmes Gewürze vieler Arten von Speisen und Nahrungsmitteln, (wohin auch z. B. das Einmachen verschiedener Pflanzenstoffe z. B. der Kapern, der Pfeffergurken, der Kirschen u. s. w. (S. Demachy a. a. O. S. 103 ff.) gehört, L.) sondern auch in der Heilkunst, in der Chymie und in vielen Künsten. M. Hievon legt schon diejenige pharmaceutische Bereitung, welche man Sauerhonig oder Essighonig (Oxymel simplex) nennt, einen Beweis ab. R. In der Färbekunst braucht man nicht nur den reinen Essig zu der kalten Indigküpe mit Harne, ingleichen den mit Eisentheilchen vereinigten Essig zu der kalten Indigküpe ohne Harn, (S. Hellot's Färbekunst, Altenburg, 1751. 8. S. 90 und 102. Gottfried August Hoffmann's Chymie, Leipzig, 1757. 8. §. 425. S. 229.) sondern auch bey einigen Farben als ein nützliches Vorbereitungsmittel, ingleichen als einen guten Zusatz; (S. Pörner's chymische Versuche zum Nutzen der Färbekunst, Th. I. S. 432. Th. II. S. 26 f. 181. 295. 306. Th. III. S. 342. 417.) wiewohl er in Verbindung mit andern Zusätzen dauerhaftere Farben als für sich allein hervorzubringen scheint. (Ebendas. a. a. O. Th. I. S. 184 f.) Die aus geschrotenem Rocken mit darauf gegossenem Wasser durch die Gährung erhaltene Säure, womit man die zu verzinnenden Eisenbleche rein beitzet, (von Justi Abhandl. von den Manuf. und Fabrik. Th. II. S. 349. von Pfeiffer Manuf. und Fabrik. Deutschl. B. II. S. 22.) ist dem Essige sehr ähnlich. Daß man sich des Essigs mit Lehme zum Scheuern der kupfernen und messingenen Geräthschaften bediene, (Gottfried

fried August Hoffmann's Chymie §. 105. S. 79.) ist eine eben so bekannte Sache, als der vielfache Nutzen und Gebrauch des Essigs in der Kochkunst. Auch hält die Essigsäure je concentrirter sie ist, desto mehr die Fäulniß ab, und hebt dieselbe auch desto kräftiger auf. **Westendorf's** concentrirter Essig übertraf in den mit frischem Blutwasser und mit frischem sowohl als faulendem Blute angestellten Versuchen (diss. cit. §. 60—63.) selbst die Wirkung einer aus einem Theile der stärksten Vitriolsäure und drey Theilen Wasser bestehenden Flüssigkeit. L.

Essig, **ausgefrorner**, oder **Verstärkung des Essigs durch den Frost**. Acetum frigore concentratum. Concentratio aceti per frigus. *Vinaigre concentré, ou Concentration du vinaigre par le froid.* Concentration of vinegar by congelation. *Concentrazione dell' Aceto per via del gelo.* Von dem Produkt der sauren Gährung, nämlich dem Essig, und dessen Säure, ist in dem vorhergehenden Artikel ausführlich gehandelt, auch der Entwässerung oder Verstärkung durch den Frost beyläufig S. 234. gedacht worden.

Stahl scheint der erste zu seyn, der sich zur Concentration des Essigs des Gefrierens bedient hat, (S. dessen Opusc. chym. phys. med. p. 418.) woselbst er auch erinnert, daß sich ein weißes glänzendes Weinsteinpulver daraus absetze; welches inzwischen nicht immer der Fall ist. L. Geoffroy hat hierauf viel Versuche hierüber gemacht, wovon man die ausführliche Nachricht in den Abhandlungen der Akademie aufs Jahr 1739. findet.

Da die Säuren dem Gefrieren weit mehr als das Wasser widerstehen, so bildet sich in dem gemeinen oder destillirten Weinessig, den man einer Kälte aussetzt, die acht bis zehn Grad unter den Eispunkt von Reaumurs Thermometer geht, eine beträchtliche Menge Eis. Dieses von der übrigen nicht eingefrornen Feuchtigkeit abgesonderte Eis ist fast nichts als reines Wasser, und die ungefrorne Feuchtigkeit ist ein weit stärkerer Essig. Setzt man dieselbe vom neuen der Kälte oder einer noch größern aus, so erzeugen sich in dem bereits verstärkten Essige neue Eisstücken, und immer gefriert nur der wässerichte Theil, da hingegen der sauerste Theil flüssig bleibt. Dieses zum andern Male erzeugte Eis ist, ungeachtet es bey einer größern Kälte entstanden ist, weniger hart als das erste. Es ist wie Schnee, weil es eine gewisse Menge ungefrorner Säure enthält. Man kann es, um die Säure daraus zu bekommen, besonders wohin legen. Das, was nach der Absonderung dieses zweyten Eises vom Essig übrig ist, ist weit stärker. Man kann diese

Verstärkung des Essigs durch das Ausfrieren sehr weit treiben, wenn man sie mit Hülfe eines zureichend starken Grads von Kälte wiederholt. Geoffroy erzählt in der eben angeführten Abhandlung, daß bereits durch vorhergehender Jahre Fröste concentrirter Essig, davon acht Pinten durch den Frost vom 19 Jenner 1739. bis auf zwey und eine halbe Pinte gebracht worden waren, so weit verstärkt befunden worden sey, daß zwey Quentchen von diesem Essig, welche vor diesen Concentrationen nur ungefähr sechs Gran Weinsteinsalz zu ihrer Sättigung brauchten, nunmehr vier und vierzig Gran davon erforderten. M. Ob nun gleich aus diesen Angaben erhellet, daß die Verhältnisse sehr unrichtig beobachtet worden, weil, wenn der nicht ausgefrorene, sechs Theile Alkali neutralisirte, der durch den Frost bis auf $2\frac{1}{2}$ verstärkte, $\frac{6 \times 8}{2\frac{1}{2}}$ oder noch nicht 20 Theile Alkali neutralisirt haben könnte, so ergiebt sich doch wenigstens soviel, daß 16 Theilen Essig in dem erzählten Versuche 11 Theile Wasser entzogen worden sind. R.

Stahl behauptete auch zugleich (a. a. O. S. 415 ff.), daß durch eben dieses Mittel auch der Wein sich sehr gut concentriren könne. Er sagt, daß er Weine von verschiedenen Gattungen der Kälte ausgesetzt, und davon zwey Drittel bis drey Viertel beynahe reines Phlegma oder Wasser erhalten habe. Die auf diese Art concentrirten Weine hatten eine etwas dickere Consistenz; sie waren sehr stark, und hielten sich, ohne einige Veränderung zu leiden, verschiedene Jahre lang an Orten, wo der freye Zutritt der nach den Jahreszeiten abwechselnd kalten und warmen Luft jeden andern Wein innerhalb etlichen Wochen zur Säuerung oder gar zur Verderbniß gebracht haben würde. (S. Stahl a. a. O. S. 421 f.) Man glaubt übrigens gemeiniglich, daß der gefrorne Wein verdorben ist, und alle seine Stärke verloren hat; weil man unfehlbar nicht die Vorsicht gebraucht hat, wenn sich dieses ereignet, das Eis wegzunehmen, und weil man es bey seiner Aufthauung wieder mit dem Weine hat vermischen lassen. Es ist aber auch nicht unmöglich, daß einige zärtliche Weine von der Kälte beträchtliche Veränderungen leiden. M. Uebrigens bemerke ich, daß Weine, die ganz eingefroren sind, und von denen man also das Eis nicht wegnehmen kann, wenn sie ihre Güte nach dem Wiederaufthauen wieder haben sollen, so wie gefrornes Obst, das ist, durch das Einsetzen der Gefäße, in welchen der Wein enthalten ist, in eiskaltes Wasser aufgethauet werden müssen. L.

Wallerius (m. s. dessen phys. Chem. Th. I. C. 34. §. 4.) sagt, daß man sich in nördlichen Ländern der daselbst herrschenden Kälte mit Vortheil bediene, um das Seewasser zu concentriren,

ren, und um das Salz sehr nahe zusammenzubringen, mit welchem es angefüllt ist, indem man das Eis, welches beynahe nichts anders als süßes Wasser ist, sogleich nach seiner Entstehung hinwegnimmt, dergestalt, daß man hernach, um das Salz aus diesem so concentrirten Wasser zu erhalten, nur eine sehr wenig beträchtliche Abdampfung nöthig hat. M. Den ersten Gedanken und die erste Anstalt hiervon hat Gebhard Himsel, ein liefländischer Arzt, angegeben. S. Stahl Opusc. chem. phys. med. p. 420. Die neuern Erfahrungen von Cook und Forster haben gezeigt, daß das hierdurch entstandene Eis aus bloßem süßen und trinkbaren Wasser besteht. Gradiren bringt das Seewasser und die Salzsohlen aber doch weiter, als Ausfrieren. L.

Man könnte hierdurch auf die Gedanken kommen, als ob man sich des Frostes auch zur Concentrirung der mineralischen Säuren bedienen könnte: und man würde sich seiner wirklich sehr gut bedienen, wenn diese Säuren in einer sehr großen Menge Wassers verdünnt wären. Man würde sie aber wegen des großen Zusammenhangs, den sie mit den Wassertheilen haben, durch dieses Mittel nicht bis zu einer zureichenden Stärke bringen können.

Essig, destillirter, Weingeist, Essiggeist, Acetum destillatum. Spiritus aceti. *Vinaigre destillé. Esprit de Vinaigre.* Destillated Vinegar. *Aceto distillato.* Es ist die durch die Destillation erhaltene geistige Säure des Essigs. S. den Artikel Essig.

Essig, radicaler. S. Essig, ingleichen Kupferspiritus.

Essig, dessen Concentration durch Frost. S. Essig, ausgefrorner.

Essigäther. Essignaphtha. S. Aether, durch Essigsäure bereitet.

Essiggeist, versüßter, so wird auch ein mit Weingeist gemischter Essigäther genannt.

Essigsäure. Acidum Aceti. *Acide du Vinaigre.* Acid of Vinegar. *Acido acetoso.* S. Essig.

Eudiometer, und Eudiometrie, Eudiometrum et Eudiometria, *Eudiomètre* et *Eudiométrie.* Unter Eudiometer oder Luftgütemesser versteht man nicht ein Werkzeug, wodurch die mancherley der Gesundheit nachtheiligen in der Luft aufgelösten Stoffe nach dem Grade der Schädlichkeit bestimmt werden könnten, sondern nur eine solche Vorrichtung, welche dazu dienet, die Menge der Lebensluft in der auf mancherley Art modificirten atmosphärischen Luft zu bestimmen, weil die Lebensluft

oder das sogenannte Sauerstoffgas zu Unterhaltung des Athmungsprozesses (m. s. Th. I. S. 269 u. f.) und folglich auch des Lebens schlechterdings erforderlich ist. Eudiometrie würde demnach der systematische Inbegriff aller sich auf diesen Gegenstand beziehenden Sätze und Vorrichtungen seyn. Da aber der Grad der Schädlichkeit einer eingeathmeten Luft nur eines Theiles von dem größern oder geringern Mangel an säurezeugendem (oder Lebens-) Stoff und in weit mehrerer Hinsicht von andern, sich in der atmosphärischen Luft aufgelöst befindenden Stoffen, z. B. unsichtbaren thierischen Ausflüssen oder Ausdünstungen abhanget, so hat Oerstädt erst neuerdings ganz mit Recht erinnert, daß das, was wir Eudiometrie und Eudiometer nennen, gar nicht mit der Etymologie des Wortes übereinkomme, weshalb die Wörter Oxygenometer und Oxygenometrie in Sprachgebrauch zu bringen, passender gewesen seyn würde. Leonhardi nennt sie in der vorigen Ausgabe dieses Wörterbuches (m. s. den Artikel Gas) Lebensluftmesser, welcher Ausdruck der Sache am meisten entspricht. Allein die bisherige Benennung ist schon durch die Gewohnheit während einiger Jahrzehnde gleichsam sanctionirt.

Inzwischen ist selbst die Messung oder Bestimmung des Gehaltes bloß an säurezeugendem (oder Lebens-) Stoff mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden, sobald es auf strenge Richtigkeit der Resultate ankommt; ja man möchte behaupten, daß auch die genauesten Resultate sich der Wahrheit nur in einem sehr hohen Grade nähern, ohne selbige ganz zu erreichen. Alle Vorrichtungen gründen sich hauptsächlich auf den vollständigen Verbrennungsproceß, d. h. auf Verbindung des Substrates verbrennlicher Körper mit dem Stoffe der Lebensluft, wodurch letztere nothwendiger Weise absorbirt werden muß. Allein hierbey kommt sehr vieles auf die verschiedene Verwandtschaft oder anziehende Kraft an, welche selbst durch die verschiedenen Grade der Temperatur sehr modificirt wird; nicht zu gedenken, daß es äußerst schwierig ist, die letztern Portionen Lebensluft zu absorbiren, daß die verbrennlichen Körper nicht selten auch etwas Stickgas absorbiren und daß selbige sich auch zum Theil in dem rückständigen Gas auflösen, wodurch letzteres an Raum und Gewicht Veränderungen erleiden kann, so daß wenn einer oder mehrere dieser oder auch noch andere Umstände zusammentreffen, aus der Menge der geprüften Luft, in Vergleich mit der Menge des nach dem Prüfungsversuch rückständig bleibenden Gaßes, kein ganz richtiger Schluß auf die Menge der absorbirten Lebensluft Statt findet; selbst wenn man auch bemüht gewesen ist, in dem Falle daß sich während der Absorbtion der Lebensluft noch eine andre Gasart gebildet haben sollte, diese abzuscheiden.

Dessen ungeachtet wollen wir uns nicht abhalten lassen, den vorzüglichsten Arten von eudiometrischen Vorrichtungen eine, wenn auch nur kurze Betrachtung zu widmen.

Als eudiometrische Mittel sind theils Gasarten, theils flüssige theils feste Substanzen angewendet worden, je nachdem man sich von der einen Substanz einen bessern Erfolg als von der andern versprach.

Die als eudiometrische Mittel angewandt wordenen Gasarten sind das Salpetergas und das wasserzeugende (oder sogenannte Wasserstoff-) Gas.

Das Salpetergas, welches in Berührung mit der Lebensluft Salpetersäure zum Entstehen bringt, wurde zuerst von Priestley angewendet. Er bediente sich hierzu zweyer an ihrem einen Ende zugeschmolzenen und calibrirten Glasröhren, deren eine ungefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll, die andere weit längere (ungefähr von 3 Fuß Länge) aber nur $\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser und graduirt, d. h. mit Merkmalen bezeichnet war, welche einen bestimmten Raum der Luft anzeigten. Vermittelst einer kleinen Flasche, deren Raum genau auszumessen war, wurde die atmosphärische Luft in die weite, durch Wasser gesperrte Röhre, und sodann nach und nach soviel Salpetergas dazu geleitet, bis sich weder rothe Dämpfe noch auch Verminderung des Raums mehr zeigte: die rückständige Luft oder das Stickgas brachte er sodann in die graduirte lange engere Glasröhre, um die Menge desselben und folglich auch die der absorbirten Lebensluft zu bestimmen: ungeachtet diese Priestleyische Vorrichtung nicht nur von Felix Fontana (s. dessen Descrizioni ed usi di alcuni stromenti etc. in Firenze, 1774. 4.) sondern auch von Landriani in Mayland, welcher den Namen Eudiometer zuerst gebraucht hat, (s. dess. Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell aria. Milan. 1775. 8.) so wie von Ingenhouß (s. Philos. transact. LXVI. 257.), Saussüre, Lichtenberg und andern Naturforschern mehr auf mannigfaltige Art abgeändert worden ist, so wird man es doch schwerlich, auch bey Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln, z. B. Bewirkung von einerley Temperatur, welche das Wasser und die Gefäße mit den Gasarten haben müssen, Auskochung des Wassers und Mischung der Gasarten durch hinreichendes Schütteln, verhüten können, daß die Resultate nicht schwankend seyn sollten; denn so lange man noch nicht im Stande ist nur gerade soviel, d. h. nicht mehr und nicht weniger Salpetergas als zur Absorbtion der Lebensluft erforderlich ist, hinzuzumischen, wird man aus dem rückständigen Gas keinen richtigen Schluß auf die Menge der absorbirten Lebensluft machen können; nicht einmal zu gedenken, daß das Salpetergas nicht immer einerley, sondern mit bald mehr bald weniger

Stick-

Stickgas gemischt ist, das Verhältniß zwischen beyden aber durch das von Humboldt (in Scherer's Journ. a. a. O. B. I. S. 264 u. f.) vorgeschlagene Mittel, nämlich durch eine frischbereitete schwefelsaure Eisenauflösung, welche, wie schon Priestley bemerkte, (s. dessen Vers. und Beob. Th. III. Vorrede S. XXVII.) das Salpetergas einsauget, sich nicht genau bestimmen läßt, weil nach Berthollet und Davy Beobachtung durch dieß Mittel das Salpetergas selbst, nicht nur eingesogen, sondern auch zersetzt und Stickgas entwickelt wird.

Des wasserzeugenden Gas bediente sich Volta, der ein besonderes Instrument hierzu erfand, (m. s. Journ. de Phys. T. XII. 1778. p. 365 etc.) vermittelst dessen dieses Gas in Mischung mit der zu prüfenden Luft durch den elektrischen Funken entzündet wurde. Gay Lussac und Humboldt haben viele Versuche damit angestellt (m. s. N. allg. Journ. d. Ch. a. a. O. B. V. S. 45 u. f.) und die Schwierigkeiten, welche diese Methode, die noch ziemlich genaue Resultate liefert, zu beseitigen gesucht.

Unter die flüssigen eudiometrischen Mittel gehört die von Davy (Scherer's Journ. a. a. O. B. VIII. S. 89.) in Vorschlag gebrachte, mit Salpetergas geschwängerte schwefelsaure oder salzsaure Eisenauflösung, die sich in einem offenen Gefäß befindet, und in welchem die mit der zu prüfenden Luft angefüllte graduirte Glasröhre sich senkrecht befindet, so daß die Luft mit der Flüssigkeit in ununterbrochener Berührung ist, und letztere hierdurch Gelegenheit nimmt, den Lebensluftgehalt zu absorbiren; allein wegen der vorhin bemerkten Erzeugung oder Entwickelung des Stickgaßes aus der Flüssigkeit ist selbige ebenfalls nicht vorzüglich geschickt genaue Resultate zu liefern.

Feste, zu eudiometrischen Mitteln dienende Substanzen sind unter andern die trocknen Schwefelverbindungen und der Phosphor. Scheele bediente sich der Mischung aus Schwefel und Eisen auf einem gläsernen Statif unter einem durch Wasser gesperrten, mit der zu prüfenden Luft angefüllten graduirten gläsernen Cylinder. Die Absorbtion geht hier, so wie bey allen übrigen geschwefelten Körpern, wenn auch solche mit Wasser befeuchtet werden, sehr langsam von statten; und ungeachtet Morveau eine eigene und zwar ziemlich vereinfachte Geräthschaft beschrieben hat, um das Schwefelkali, welches ebenfalls schon Scheele gebraucht hat, als eudiometrische Substanz anwenden zu können, so ist doch wegen des sich zugleich bildenden mehreren oder wenigeren geschwefelten wasserzeugenden Gas (Hydrothiongas) und wegen der dabey vorkommenden Absorbtion eines Theiles Stickgas ebenfalls hier auf kein sehr genaues Resultat zu rechnen.

Der

Der Gebrauch des Phosphors, welchen man in einer mit der zu prüfenden Luft angefüllten Röhre durch die Flamme eines Lichtes erhitzt und entzündet, und wozu Giobert eine besondere Geräthschaft (die eigentlich nur aus einer rechtwinklich gebogenen graduirten Glasröhre besteht, deren langer Schenkel zum Theil mit Wasser erfüllet und durch dasselbe gesperrt ist) in Vorschlag brachte, liefert auch kein Resultat, was auf eine strenge Richtigkeit Anspruch machen kann, weil die letztern Portionen der Lebensluft nicht absorbirt werden, denn in der rückständigen Luft leuchtet der Phosphor noch zum Beweise ihres Gehaltes an säurezeugendem Stoff. Gren bediente sich der langsamen, bloß mit Leuchten verbundenen Verbrennung des Phosphors in einem mit der prüfenden Luft angefüllten graduirten und durch Wasser gesperrten gläsernen Cilinder oder Röhre, welches auch Berthollet empfiehlt. (S. Scherer Journ. a. a. O. B. IV. S. 593.) Allein dieser Proceß erfordert sehr lange Zeit, und wenn auch das Sperrwasser in dem Cylinder nicht mehr zu steigen scheint; so kann man doch nicht mit Sicherheit schließen, daß die Lebensluft bis auf die letzte Spur absorbirt worden sey; überdieß tritt hier noch der Umstand hinzu, daß der Phosphor sich zum Theil in dem rückständig bleibenden Stickgas auflöset, auch wohl mit diesem und etwas Lebensluft eine dreyfache Verbindung bildet (Humboldt in Scherer's Journ. a. a. O. B. I. S. 264.) Parrot bediente sich hierbey des Quecksilbers statt des Wassers zum Sperren, allein dieß ist nicht sehr zu empfehlen, weil die entstehende Phosphorsäure keine Gelegenheit findet, durch Absorbtion entfernt zu werden.

Auf die schon von Priestley gemachte Bemerkung, daß die in der atmosphärischen Luft befindliche Lebensluft durch Schütteln mit einem Zinn- oder Bleyamalgama (s. Amalgama Th. I. S. 151.) eingesogen wird, gründete Göttling (s. dess. chem. Taschenb. 1803. S. 55 u. f.) eine eudiometrische Vorrichtung, welche von Voigt sehr vervollkommnet worden ist. Das Wesentlichste daran besteht in einer calibrirten und durch eine angebrachte unbewegliche Scale graduirten gläsernen Röhre und einem besondern Gefäß, worin eine bestimmte Menge des Amalgamas mit der zu prüfenden Luft zusammen geschüttelt wird. Inzwischen hat auch diese Vorrichtung, mit welcher man noch nicht genug Versuche angestellet hat, um zu erfahren, ob sie in jedem Falle ein richtiges Resultat giebt, wenigstens die Unbequemlichkeit, daß der Versuch nicht nur viele Zeit erfordert, sondern auch kein Merkmal der vollendeten Absorbtion des ganzen Lebensluft- (oder Oxygen-) Gehaltes darbietet.

Bey eudiometrischen Versuchen kommt übrigens noch nicht nur der Thermometerstand oder die Temperatur, sondern auch der

der Barometerstand in Betracht, wie man denn auch bey Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der Mischung zugleich auf die Raumesverminderung, welche bey Mischung verschiedener Luftarten Statt findet, ein vorzügliches Augenmerk richten sollte.

Uebrigens wird in dem Artikel Gas noch einiges in Betreff der sogenannten Eudiometer an gehörigen Orten bemerkt werden. X.

Excremente der Thiere, feste. Excrementa animalium solida. Faeces alvinae. *Excremens solides des animaux.* Solid Excrements of animals. *Escrementi solidi degli animali.* Die Alchymisten, welche die Materie zum Goldmachen überall aufsuchten, haben insbesondere die Excremente des Menschen und der andern Thiere sehr bearbeitet. Allein die physische Chymie kann fast aus allen diesen alchymistischen Arbeiten wegen der Dunkelheit, mit der diejenigen, welche sie unternahmen, davon Rechenschaft gegeben haben, keine Erläuterung erhalten. Was aber die physischen Chymisten anbetrifft, so haben sie die thierischen Excremente sehr wenig untersucht. Außer Hombergen hat fast niemand eine besondere chymische Zerlegung des menschlichen Abgangs angestellt; und auch dieser that es nur, um die alchymischen Absichten eines seiner Freunde zu befriedigen, welcher behauptete, daß man aus diesen Materien ein weißes Oel, das keinen übeln Geruch habe, erhalten müsse, womit man das Quecksilber zu feinem Silber figiren könne. Das Oel wurde in der That durch Hombergen gefunden, aber das Quecksilber nicht figirt.

Jedennoch wurde die Arbeit dieses Chymisten nicht so unnütze, wie die Arbeiten der Alchymisten, indem dieser geschickte Mann von seinen über diese Materie angestellten Versuchen in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften auf eine sehr deutliche Art Rechenschaft gegeben hat. (S. Mém. de Par. 1711. ed. Amstel. p. 49. und in Crell's N. Arch. I. 59 ff. L.) Diese Erfahrungen sind merkwürdig, und lehren uns in Ansehung der Natur der Excremente verschiedene wesentliche Sachen. Wir wollen davon das Hauptsächlichste in einem kurzen Auszuge liefern.

Frischer Menschenkoth, im Wasserbade bis zur Trockne destillirt, gab nichts als eine wäßrichte, helle, unschmackhafte und widerlichriechende Feuchtigkeit, die jedoch kein flüchtiges Alkali enthielt, zum deutlichen Beweise, daß diese Materie, ungeachtet sie der Fäulniß sehr nahe gekommen war, dennoch nicht gefault hatte, da jede wirklich faulende Substanz ein gänzlich entwickeltes flüchtiges Alkali enthält und bey diesem Grade der Hitze liefert.

Das

Das trockne Rückbleibsel des vorigen Versuchs gab aus der Retorte mit stufenweise vermehrtem Feuer destillirt, ein stinkendes Oel, flüchtiges Alkali und ein kohlenartiges Rückbleibsel, folglich eben die Bestandtheile, die man aus allen thierischen Substanzen erhält.

Mit Wasser eingeweichter und ausgelaugter Menschenkoth, gab nach Durchseihung und Abrauchung der Lauge ein salpeterartiges öliges Salz, welches auf den glühenden Kohlen wie der Salpeter fließt, und in den verschlossenen Gefäßen, bis auf einen gewissen Grad erhitzt, Feuer fängt.

Eben diese Materie hat Hombergen, der sie durch eine Gährung oder vollkommene Fäulniß, die vermittelst einer vierzigtägigen Digestion bey der gelinden Wärme des Wasserbades erregt wurde, bearbeitete, und sie hernach destillirte, ein Oel ohne Farbe und ohne übeln Geruch, von der Art wie er es suchte, gegeben, das aber, wie oben erinnert worden ist, das Quecksilber zu feinem Silber zu figiren nicht vermögend war.

Es ist zu merken, daß der Menschenkoth, mit welchem Homberg diese Arbeit anstellte, von Leuten herkam, die nur völlig vegetabilische Materien, nämlich weißes Brod (pain de Gonesse) und Champagnerwein zu ihrer Nahrung genommen hatten. Und da die festen Excremente nichts anders als der dickste und gröbste Theil der Nahrungsmittel sind, so müssen sie vielleicht sogar in vielen Stücken, nach Maßgabe der Speisen, von denen sie herkommen, von einander unterschieden seyn, wie dieses Pörner sehr wohl angemerkt hat. M.

Am Ende des vorigen Jahrhunderts hat Sage eine Untersuchung des verfaulten Menschenkothes, humus vegeto-animalis, pulvis stercorarius. *Poudrette ou Poudre vegetative inodore de Bridet* angestellet. (S. Scherer's Journ a. a. O. B. III. S. 196 u. f.) Die Destillation dieser Misterde lieferte anfangs ein milchichtes saures Wasser von unangenehmen Geruch, welchem ein schwarzes dickes nach Ammonium riechendes Oel folgte. Der bis zum Glühen der Retorte erhitzte schwarzgraue Rückstand war ⅔ des Ganzen, und enthielt schwarzen Eisenkalk, der sich zum Theil mit dem Magnet herausziehen ließ. In offnem Feuer calcinirt, wurde dieser Rückstand weißgrau und verlor 17 Procent am Gewicht, er enthielt Kalcherde und Kieselerde. Eine sehr umständliche Untersuchung des frischen Menschenkothes hat neuerdings Berzelius mit vieler Gründlichkeit angestellt (m. s. N. Allg. Journ. d. Ch. B. VI. 1805. S. 509—541.). Der von ihm untersuchte stangenförmige Koth wog getrocknet kaum etwas über ¼ seines Gewichtes und enthielt Galle, Eyweißstoff, einen eigenthümlichen brennbaren ammoniakhaltigen, in Wasser sowohl als Weingeist auflösbaren rothbraunen durch Säuren hochroth gefärbt und vom Gerbestoff

gefället werdenden Stoff; phosphorsaure Kalcherde und dergleichen Talkerde, salzsaures, schwefelsaures und kohlensaures Natron.

Die Excremente der Vögel bestehen nach Vauquelin (s. Scherer a. a. O. S. 199 u. f.) aus einer dunkelgrünen oder auch braunen und aus einer weißen Masse; jene scheint ein Ueberbleibsel genossener Nahrungsmittel zu seyn, diese hingegen besteht aus kohlensaurer und phosphorsaurer Kalcherde nebst verhärtetem Eyweißstoff.

Eine sehr umständliche Untersuchung haben Thaer und Einhof (s. N. Allg. Journ. d. Ch. B. III. Berl. 1804. S. 276 —321.) mit den Excrementen des Hornviehes unternommen. Die durch die Destillation des frischen so wie auch des verfaulten Kothes erhaltenen Produkte weichen in mancherley Hinsicht von den auf diese Art von dem Menschenkoth erhaltenen Produkten, obgleich nicht sehr wesentlich ab, und die Asche dieser Excremente enthielt Kalcherde, Talkerde, Thonerde, Kieselerde, Eisen, Kali, Phosphorsäure, Salzsäure und Schwefelsäure. R.

Der Koth von Hunden soll gar keine Säure, der von Menschen wenig, und der von wiederkäuenden Thieren viel Säure haben; letzterer mit der Salpetersäure wenig, der von Hunden, Tauben und Hünern hingegen mehr aufbrausen. In Wasser geweichte und dann getrocknete Excremente von Schweinen können als Seife angewendet werden. Haller Elem. physiol. Lib. 34. Sect. IV. §. 3. Scopoli merkt aus eigener Erfahrung an, daß der Schweinekoth die Maulwurfsgrille vertreibt. Brugnatelli (s. Crell's Beytr. B. I. S. 82.) fand den Abgang fleischfressender Vögel sauer. L.

Excremente der Thiere, flüssige. S. Harn.

Extract. Auszug. Extractum. *Extrait.* Extract. *Estratto.* Wenn man dieses Wort in der allgemeinsten Bedeutung nehmen wollte, die es haben kann, so würde es die Substanzen anzeigen, welche durch ein schickliches Auflösungsmittel aus jeder Art zusammengesetzter Körper abgeschieden worden sind. M. Man versteht aber gemeiniglich unter dem Namen Extract nur diejenigen, vermittelst eines Auflösungsmittels aus einem Körper herausgezogenen wirksamen Substanzen, denen man durch das Abrauchen die Dicke eines Honigs, oder wohl gar eine feste und trockene Consistenz gegeben hat. Man kann also mit allerley Auflösungsmitteln Extracte machen. Ich habe dieses bereits in der Delin. Pharm. p. 188 sqq. sattsam dargethan und durch Beyspiele erläutert. P. Es kommt daher auch in Betreff der Beschaffenheit eines Extractes sehr darauf an,

ob er bloß mit Wasser oder mit Weingeist oder mit beyden zugleich bewirkt worden; weil nicht alle auszugsfähige Theile in beyden genannten flüssigen Substanzen auflösbar (oder wie man auch jetzt zu sagen pflegt, lösbar) sind. Ein mit bloßem Wasser bereitetes Extract wird ein wässeriges (aquosum) genennt, ein mit reinem Weingeist bereitetes würde daher ein weingeistiges (vinosum) zu nennen seyn. Da man aber zu letzterm niemals wasserfreyen Weingeist anzuwenden pflegt, so sind dieselben nur als ein Gemenge aus beyden zu betrachten. X.

Wenn man ein Extract aus einer vegetabilischen Substanz bereiten will, so macht man aus selbiger, zufolge ihrer Natur mit einer genugsamen Menge Wasser einen Aufguß oder eine Abkochung, um wirklich alle diejenigen von ihren Bestandtheilen daraus zu ziehen, welche gedachtes Auflösungsmittel aufzulösen im Stande ist. M. Zu den wässerigen oder gummösen Extracten ist ganz reines Wasser zu empfehlen. Die von einigen der mehrern Ausziehung wegen zugesetzten Laugensalze verändern die Kräfte der Pflanzen, hindern die Auflösungskraft des Wassers gegen die gummigten Theile, (Neues verb. Dispensat. Th. II. S. 390.) und machen, daß die Extracte nebst den aus ihnen verfertigten trocknen Arzneymitteln Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehen, (S. Stahl's mat. med. Th. I. S. 305 f.) ingleichen leichter schimmeln und dumpfig werden. (S. Neumann Chem. med. T. I. p. 215.) Man darf auch nicht mehr Wasser, als zum Ausziehen der besten Kräfte nöthig ist, darzu nehmen, sonst verlängert man das Abdampfen ohne Noth, und verliert, je länger dieses dauern muß, desto mehrere feine Theile. Man kann die Extracte aus frischen sowohl als aus getrockneten Vegetabilien bereiten. Aus letztern geschieht es am öftersten. Feste und harte Körper müssen zum Ausziehen gehörig verkleinert werden. Hermbstädt (S. Sellens Neue Beyträge Th. III. S. 41 ff.) lehrt selbige so bereiten, daß man auf den wohlgetrockneten zerschnittenen oder gröblich zerstoßenen Stoff, welcher ausgezogen werden soll, in irdnen, hölzernen oder gläsernen Gefäßen reines kaltes Wasser gießt und nach sechs bis achtstündigem Digeriren die Flüssigkeit durchseiht und bis zur Syrupsdicke gelind verdünstet. Das Eingedickte wird sodann wieder in kaltes Wasser gegossen und nach Absetzung der beygemischten Harztheilchen wieder eingedickt; auch dieses Eindicken und Auflösen in kaltem Wasser so lange wiederholt, bis sich das Wasser nicht mehr trübt und nichts mehr fallen läßt; worauf man alles im Dunstbade bis zur Syrupsdicke abraucht und der erkalteten Masse von den flüchtigen, z. B. ätherischöligen Theilen so viel zusetzt, als die Menge des trocknen Stoffes der Erfahrung gemäß bey sich führt. Auch empfiehlt er z. B. für die Bereitung eines guten Chinaextracts mit Verwerfung alles Ko-

chens das Ausziehen der feingestoßenen Chinarinde durch Aufgießen mit lauwarmen Wasser in einem wollenen Spitzbeutel, bis das Wasser ohne Farbe und Geschmack durchläuft. Nach dem Erkalten wird die Feuchtigkeit nochmals filtrirt und in einem, aus reinem Zinne bereiteten Kessel, denn zinnerne Gefäße sind unter den metallischen noch die einzig zulässigen, bey gelindem Feuer eingedickt. Doch wenn mit entwässertem Weingeiste aus der feinen China der harzige Extract bereits gewonnen worden, so kann das gummigte Extract mit kaltem Wasser ausgezogen, beyde Extracte aber nachher zusammen vermischt werden. L. Allein gegen das so oft wiederholte Auflösen und Eindicken wird mit Recht erinnert, daß dadurch wirksame Pflanzentheile entweder ganz oder doch größeren Theils verloren gehen und nicht wieder ersetzt werden können; es ist daher nicht anzurathen, diese sogenannte Läuterung so weit zu treiben, bis das Extract mit Wasser aufgelöset eine klare Flüssigkeit giebt. X. Ist die vegetabilische Materie, aus welcher man ein Extract bereiten will, für sich saftig und wässerig, so braucht man sie alsdann weder aufzugießen noch abzukochen. Man preßt ihren Saft aus, der die ganze Materie des Extracts enthält, weil das von Natur in der Pflanze enthaltene Wasser die Stelle von dem vertritt, das man zum Aufgusse oder zur Abkochung anwendet. M.

Dergleichen extractförmige eingedickte Kräutersäfte sind z. B. Störk's Schierlings- Stechapfel- Tollkraut- Eisenhütleins- und Küchenschellenextract u. a. m. Einige nennen selbige unnennbare Extracte (extracta innominanda). Mehrere dieser Extracte verlieren durch ein mit Hitze bewirktes Eindicken oder das eigentliche Abdampfen den größten Theil ihrer Wirksamkeit, in so fern diese ihren Grund in Stoffen hat, welche bey dem eben erwähnten Hitzgrad verflüchtiget werden; sie erfordern daher, wenn sie ihre Kraft größtentheils behalten sollen, ein nur gelindes, jedoch auch um die Gährung abzuhalten, nicht so sehr als möglich befördertes Verdunsten, welches man auch nicht bis zur Trockene fortsetzen kann. Um die Verdunstung ohne Vermehrung der Hitze zu befördern, gießet man die Flüssigkeit wohl auch auf flache Teller. X.

Gewöhnlich läßt man den Aufguß, die Abkochung oder den Pflanzensaft abrauchen, bis diese Materien zu einer mehr oder weniger weichen oder festen Consistenz gebracht worden sind. Denn es giebt Extracte, denen man nur die Dicke eines Teiges giebt; man nennt sie weiche Extracte: und andere, die man bis zur Trockne abrauchen läßt; diese letztern heissen trockne oder feste Extracte. M. Es kommt hiebey, wie bereits erinnert worden, sehr auf die verlangte innere Beschaffenheit der Extracte an. X.

Die

Die Feuchtigkeit, welche durch ihr Abrauchen das Extract geben muß, ist beynahe jederzeit mit einer mehr oder weniger großen Menge harziger oder erdiger Unreinigkeiten (und nicht selten mit dem durch die Hitze gerinnenden und sich flockenförmig abscheidenden Eyweißstoff, der einen Bestandtheil mehrerer Pflanzen ausmacht K.) angefüllt, die ihre Durchsichtigkeit trüben, weil sie im Wasser nicht auflöslich sind. Gewöhnlicher Weise scheidet man diese Materien davon, indem man die Feuchtigkeit mit Eyweiß oder auf eine andere Art abklärt, ehe man sie bis zur Extractsdicke abraucht. Der Vortheil, den man bey der Scheidung dieser Unreinigkeit findet, besteht darin, daß die weichen Extracte alsdann nicht so sehr dem Gähren und Schimmeln unterworfen sind; da man aber bey der Bereitung der Extracte den Endzweck hat, so viel als nur möglich ist, von den Bestandtheilen der Pflanze darin zu erhalten, so scheint es besser zu seyn, wenn man die Feuchtigkeit des Extracts nicht abkläret. M.

Der Graf de la Garaye lehrte seine Extracte, die er wesentliche Salze nennet, in seiner Chymie hydraulique, à Paris, 1745. it. nach Parmentier's Ausgabe 1775. auf folgende Art bereiten, daß man die zu Pulver gestoßenen trocknen und zerquetschten saftigen Substanzen in irdenen, auf die Hälfte mit kaltem oder lauem Wasser angefüllten Töpfen, vermittelst quirlartiger Rührhölzer, die durch Räder, welche gezogen werden, in Bewegung zu setzen sind, sechs, zwölf und mehr Stunden heftig herumrühren, die mit auflöslichen Theilen angefüllte Feuchtigkeit durch Leinwand seihen, selbige auf porcelanen Tellern über einem Dampfbade nach und nach bis zur Trockne eindicken, und das nun erhaltene Extract, das man von den Tellern mit einem Messer losstoßen und loskratzen muß, wenn es noch warm ist, in wohl zu verstopfenden Flaschen aufheben sollte. Die verschiedenen Meinungen über ihre Wirksamkeit hat Christ. Gotth. Eschenbach (diss. de extract. Vegetab. Garay. *Lipsiae*, 1779. 4. p. 29 sq.) gesammlet. Sie sind bey weitem das nicht, wofür sie, nach ihrem Erfinder, manche Aerzte noch halten. Nach Hermbstädt's Art (s. S. 275. 276.) bereitete Extracte sind bey weitem wirksamer. L.

Aus dem, was wir eben jetzt von den Extracten gesagt haben, folgt, daß diese Bereitungen eine Sammlung von allen nächsten Bestandtheilen der Vegetabilien, und vorzüglich von denjenigen sind, die das Wasser auflösen kann, und die nicht so flüchtig sind, daß sie bey der Temperatur, worin das Eindicken geschiehet, verflögen. Sie enthalten demnach, oder müssen, wenn sie gut bereitet sind, alles enthalten, was die Pflanze an gummigter oder schleimiger, bittrer oder süßer Substanz,

und an seifenartiger, das ist, durch die Vereinigung mit einer Salzsubstanz im Wasser auflöslich gewordner öliger Materie hatte, kurz alles, was die Pflanze von sauren oder andern wesentlichen Salzen enthielt, oder alles, was sie von salzartigen Materien bey sich führte. In gut bereiteten Extracten muß man sogar den Antheil der öligen, harzigen und erdigen Bestandtheile antreffen, welche bey aller ihrer Unauflöslichkeit im Wasser in den Saft, Aufguß oder Abkochung der vegetabilischen Substanz gekommen sind, wenn man nicht bey gewissen Extracten besondere Ursachen hat, warum man diese oder andre Materien daraus entfernen will. Wenn man Extracte bereiten will, welche wirklich soviel als möglich von den Eigenschaften und Kräften der Pflanzen besitzen, so kann man bey dem Ausziehen durch bloßes Wasser nicht stehen bleiben, sondern man muß es auch mit Weingeist vornehmen, und die durch diese beyden Auflösungsmittel ausgezogenen Substanzen mit einander vermischen. M. Nicht selten erzeugen sich in den Extracten, und vornehmlich in den aus ausgepreßten Säften bereiteten, Krystalle von wesentlichen Salzen. Ich habe dergleichen z. B. sehr oft in dem Schierlingsextracte wahrgenommen; Hermbstädt's gummigtes Chinaextract, welches gelblichbraun und angenehm bitter ist, sich im Wasser ohne Trübung weinfarben auflöset, bey zugemischtem Alkali eine Erde absetzt und Lakmuspapier roth färbt, schießt zu blauen Krystallen und das aus rother China bereitete zu fast ganz weißen an. L. In einem vorzüglich rein bereiteten Quassienextract fand ich nach Verlauf von einigen Jahren regelmäßig rhomboidalisch würfliche ungefärbte Krystallen angeschossen, deren Menge aber nicht hinreichend war, um ihre wesentliche Beschaffenheit näher kennen zu lernen. R. Uebrigens ist bereits (oben S. 275.) erinnert, daß man sich zur Bereitung der Extracte nicht des bloßen Wassers allein, sondern auch anderer Auflösungsmittel bediene.

Weil der Weingeist flüchtiger als das Wasser ist, und bey dem Grade der Hitze, da er verdunstet, die wesentlich öligen Theile zum Theil noch nicht aufsteigen, so pflegt man zur Bereitung der Extracte aus solchen Substanzen, welche ihre Wirksamkeit in ihren harzigöligen und flüchtigen Theilen haben, Weingeist zu nehmen. Die Substanzen, aus denen man geistige Extracte bereiten soll, müssen ganz trocken seyn, damit ihr Phlegma den Weingeist nicht durchwässere; sie müssen aber auch nicht etwa ihre Kraft durch Trocknen verloren haben. Der Weingeist muß nicht nur keinen übeln Geruch haben, sondern auch von allem Wasser ganz frey seyn, damit nicht nach Abdampfen des spirituösen Theiles, welcher von den flüchtig öligen Theilen nichts mitnahm, das rückständige Phlegma zugleich mit den flüchtigen Theilen ausdampfe. Um den Weingeist nicht zu verlieren,

lieren, arbeitet man in Destillirgefäßen, und um vor dem Empyrevma sicher zu seyn, mit der Hitze des Wasserbades. Zur völligen Trockenheit bringt man diese Extracte durch die Hitze des Sandbades auf flachen Tellern. Einige gießen zu der verdickten geistigen Auflösung Wasser, und schlagen so das Aufgelösete nieder; allein alsdann erhält man ein bloßes Harz, aber kein geistiges Extract; denn dieses letztere muß immer noch einige gummigte (oder vielmehr schleimharzige) Theile in sich halten. Gemischte Extracte, welche sowohl gummigte als harzige Theile meistens in gleicher Menge enthalten, lehren einige mit Essige, Weine u. s. w. bereiten; am besten aber ist es, daß man aus der nämlichen Substanz erst mit Weingeiste, dann mit Wasser einen Extract macht, und hierauf das geistige Extract durch unermüdetes Umrühren bey der Wasserbadshitze unter das wässerige so mischet, daß das Gemische nicht krümlicht wird. Diese Art Extracte hält sich weit besser als die mit Wein bereiteten, ungeachtet diese übrigens auch nicht zu verachten sind. L.

Die Extracte (unterscheiden sich zwar unter einander nicht nur an Geschmack, sondern auch selbst sehr häufig an der Farbe, allein sie) haben fast allezeit einen brennzlichen oder verbrannten Nachgeschmack; jedoch ist diese letzte Eigenschaft ein Fehler, der daher entspringt, daß die Extracte durch eine allzu große Hitze, welche die in den Extracten enthaltenen Substanzen nicht anders als beträchtlich verändern und sogar zerstören kann, zur gehörigen Dicke gebracht worden sind.

Die trocknen wässerigen Extracte oder sogenannten wesentlichen Salze des Grafen de la Garaye werden in der Luft beträchtlich feucht und zerfließen sogar in eine Feuchtigkeit. Diese Eigenschaft erhalten sie daher, weil sich die salzartigen Theile dieser Extracte (z. B. das in mehreren derselben befindliche essigsaure Kali X.) von den harzigen und erdigen Bestandtheilen des vegetabilischen Körpers getrennt finden, und hierdurch fast ganz bloß gemacht worden sind. Dergleichen Extracte müssen in wohl verstopften Flaschen aufbehalten werden.

Das, was nach der Bereitung des Extracts von einer Pflanze oder einem ihrer Theile übrig bleibt, enthält hauptsächlich von ihren Bestandtheilen diejenigen, auf welche das zum Extrahiren gebrauchte flüssige Mittel keine auflösende Kraft mehr zeiget. Es sind vornehmlich die erdigen, und (wenn nur Wasser angewendet worden, auch) harzigen und öligen Bestandtheile und eine gewisse leimige Materie, welche durch das ganze Pflanzenreich vertheilt zu seyn scheint, von der ich im Artikel Mehl handeln werde, und die weder im Wasser noch im Weingeiste auflöslich ist. M. Das Extrahiren einer Pflanze oder auch überhaupt einer organischen Substanz mit reinem

(d. h.

(d. h. destillirten) Wasser und mit höchst entwässertem Weingeist jedes für sich ist übrigens eine zur Zerlegung organischer Substanzen in ihre nächsten Bestandtheile unumgänglich nothwendige Operation, allein sie ist nicht die einzige. Um in dieses chymische Feld weiter vorzurücken, sind mehrere Operationen nothwendig, welche sich nach den Eigenschaften derjenigen Stoffe richten, welche man ausscheiden will; so werden z. B. ätherischölige Stoffe durch Destilliren, fette Oele durch Einweichen und Filtriren, der Eyweißstoff durch Sieden des kaltbereiteten wässerigen Aufgusses und nachmaliges Filtriren, und das reine Harz durch Vermischung der reinen weingeistigen Extraction mit Wasser abgesondert. Am schwierigsten ist die Absonderung der salzigen und seifenartigen Substanzen von dem gummigten oder reinen Schleime. Es sind zwar in diesem Zweige der zerlegenden Chymie in neueren Zeiten beträchtliche Fortschritte gemacht worden, allein es lässet sich wohl schwerlich hoffen, daß man es darin zu einer solchen Vollkommenheit bringen werde, als man es bereits in der Zerlegung der Körper des Mineralreiches gebracht hat. R.

Eyer. Ova. *Oeufs.* Eggs. *Uova.* Die Eyer der Hüner, und überhaupt die Eyer der Vögel und anderer Thiere, sind aus vielerley verschiedenen Substanzen zusammengesetzt. Sie bestehen 1) aus einer Schale oder äußerlichen Hülle, welche bey den Eyern der Vögel eine gewisse Härte und Consistenz hat, wiewohl sie dabey zerbrechlich und spröde ist; M. (Schlangeneyer sind bloß mit einer Haut bedeckt, so wie auch sehr fette Hüner dergleichen oft legen.) Der Stoff zu dieser Schale gleicht in allen Stücken der (kohlensauren und sehr geringen Theils auch phosphorsauren R.) Kalcherde, und giebt, wenn sie gebrannt wird, einen wahren Kalk. Daher hütet sich das Gesinde, Eyerschalen zu verbrennen, damit nicht das kalkartige Rückbleibsel derselben unter die Asche komme, und die aus letzterer zu erhaltende Lauge allzu scharf mache. L. Wenn man demnach diese Eyer in Essig oder in einer andern Säure einweicht, so erweichen sie gänzlich, weil die Säure alle Erde von ihrer Schale auflöset und wegnimmt.

Die Theile dieser Erde werden durch eine geringe Menge einer gallertartigen Materie unter einander verbunden. Diese Materie verräth sich auf eine sehr deutliche Art durch den thierischbrennzlichen Geruch und durch die schwarze Kohlenfarbe, welche die Eyerschalen annehmen, wenn man sie dem Feuer aussetzt.

Die Eyerschale wird inwendig mit einer sehr weißen, feinen und zugleich ziemlich festen Haut umkleidet oder gefüttert.

Sie gleichet einem dünnen Felle, (und ist größtentheils aus Eyweißstoff und Gallerte zusammengesetzt. R.)

Diese Decken enthalten die Substanz des Eyes, welche von einer zweyfachen Art ist. Sie besteht nämlich in einer lymphatischen, weißen, durchsichtigen, klebrigen und leimigen (bey gelinder anhaltender Wärme zu einer gelben durchsichtigen brüchigen, im Wasser wieder aufweichbaren Substanz eintrocknenden R.) Materie, welche man das Eyweiß (Album, Albumen ovi, *Blanc de l'oeuf.* Glair or White of egg. *Bianco dell' Uovo. Chiara d' Uovo.*) nennt, (und größtentheils aus dem sogenannten Eyweißstoff bestehet R.); ferner in einem andern Wesen, welches auch eine lymphatische Natur besitzt, aber beynahe undurchsichtig, gelbgefärbt, minder klebrig und minder leimig, als das Eyweiß ist. Dieses letztere, welches man den Eydotter (Vitellus ovi, *Jaune de l'oeuf.* Yolk. *Torlo dell Uovo.*) nennt, hat eine kugelrunde Gestalt und schwebet an dem Hagel in des Eyes Mitte. An diesem Dotter hängt eine kleine Portion von einer weißen, gallertartigen Materie, welche dicker und fester als das Uebrige des Eyweißes ist. Diese letztere nennt man den Hahnentritt, Cicatricula, *Germe.* Germin. *Germe.* (Er scheint sich bloß durch die festere Consistenz von dem Eyweiß auszuzeichnen. R.)

Es ist unsere Absicht nicht, die Bestimmung und den Nutzen dieser Theile des Eyes hier anatomisch zu untersuchen. Wir wollen sie nur in Rücksicht auf die Chymie, d. i. in Rücksicht ihrer Eigenschaften und Bestandtheile betrachten.

Die Säuren so wie auch der Weingeist bringen das Eyweiß zum Gerinnen, und zwar scheinet der Weingeist nach von Wasserberg's Erinnerung (a. a. O. §. 37.) nicht bloß durch das Entwässern, sondern auch durch eine specifische zusammenziehende Kraft diese Gerinnung zu bewirken.

Mit Wasser lässet sich das Eyweiß vermischen, jedoch wegen seiner zähen Beschaffenheit mit einiger Schwierigkeit. (Zehen Theile Wasser lösen genau einen Theil Eyweiß auf. Zugesetzte Säure bringt die Auflösung, wie Milch, zum Gerinnen. Scheele a. a. O. L.) Der in das Wasser, welches aufgelösetes Eyweiß enthält, gegossene Weingeist scheidet es heraus, und schlägt es in Gestalt eines Labes nieder. Es gleichet in dieser Betrachtung der Lymphe, die sich durch die Wärme zum Gerinnen bringen läßt. Bey einem Grade der Hitze, der sogar die Siedehitze des Wassers nicht erreicht, (nämlich bey 160 Grad Fahrenheit) gerinnet das Eyweiß wirklich, wird, wie jedermann bekannt ist, hart, und vertauscht seine Durchsichtigkeit größtentheils mit einem milchweißen Ansehen. M. Noch fester wird das Ey in solchen Feuchtigkeiten, die einen stärkern Grad

der

der Hitze als das reine Wasser annehmen. Aus diesem Grunde ist das Eyweiß der sogenannten Sohleyer, welche in Salzwasser gekocht werden, härter und schwerverdaulicher, als das von gemeinen harten Eyern. Ein gleiches gilt von den fetten Oelen und der Butter, und darum sind auch die Eyweiße von den auf Butter geschlagenen Eyern so äußerst hart. Auch wird das Eyweiß von ungelöschtem Kalke und von Glötte hart. Die Ursache der Verdickung und Erhärtung setzt Scheele (a. a. O.) in der Vereinigung des Eyweißes mit dem Wärmestoffe. Ein hartgekochtes Ey verliert jedoch nach Friedrich Hoffmann (Obff. phyf. chem. Lib. II. obff. 20.) an seinem Gewichte, (welches bey einem Hünereye außer der etwas über ein Quentchen schweren Schale meistens zwey Unzen, nämlich an Eydotter eine halbe, an Eyweiße anderthalb Unzen beträgt), anderthalb Quentchen. Daß dieser Verlust von einem Durchschwitzen wässeriger Feuchtigkeit durch die Oberfläche herrühre, bemerkt man, wenn man Eyer auf mäßig glühende Kohlen legt, offenbar. Frischgelegte Eyer erhärten später als gelegene. Eine geringere Wärme, als 160 Grad, macht das Eyweiß dünner, wie man bey bebrüteten gewahr wird. L. Das Eyweiß enthält keine andern, bey dem Grade der Siedehitze des Wassers merklich flüchtigen Bestandtheile, als Wasser, denn man erhält schlechterdings nichts anders als dieses, wenn man das Eyweiß im Wasserbade destillirt. So wie sich dieses Wasser verliert, wird das Eyweiß immer hornartiger und härter, und nimmt, nebst einer mehr oder weniger röthlich gelben oder braungelben Farbe, aufs neue einen gewissen Grad von Durchsichtigkeit an, dergestalt, daß es, wenn es so gut, als es durch dieses Hülfsmittel möglich ist, trocken geworden, in allen Stücken einem Horne gleich sieht. M.

Das durch die Hitze aus seiner Vermischung mit Wasser abgeschiedene Eyweiß ist, nachdem es gehörig durch Aussüßung gereinigt worden, als eine eigne Substanz zu betrachten, welcher man in den neuern Zeiten den Namen Eyweißstoff beygelegt hat. Nur durch Sieden löset er sich nach Scheelens Bemerkung (S. K. V. Ac. N. H. To. I. 119. u. Crells N. E. VIII. 149.) in sehr starken Mineralsäuren auf, und wird durch zugesetztes Wasser daraus wieder gefällt. Aetzende Laugensalze und Kalchwasser, insbesondre das Ammonium lösen ihn auf und Säuren schlagen ihn daraus nieder. Bey der Fällung entsteht ein Lebergeruch und der aufsteigende Dampf schwärzt Silber und Bleyessig. Milchkäse hat eben die Eigenschaften; weshalb Scheele das Eyweiß für eine Art reinen Käse erklärt.

Der Eyweißstoff gehet, daferne er nicht vollkommen getrocknet worden, durch die Wärme leicht in stinkende Fäulniß (S. Boer-

Boerhaave Elem. Chem. Tom. II. p. 113.) über ohne sauer zu werden, wobey sich etwas Hydrothionsaures (geschwefeltes wasserzeugendes) Gas entwickelt, woraus sich auf einen geringen Schwefelgehalt in dem Eyweißstoff schließen läßt. Durch trokkene Destillation erhält man empyrevmatisches Oel, kohlensaures und kohlenstoffhaltiges Hydrogengas, so wie auch kohlensaures Ammonium, und die rückständig bleibende Kohle giebt durch Einäschern phosphorsaure Kalcherde. Es hat demnach der Eyweißstoff sehr viele Aehnlichkeit mit dem Kleber.

Fourcroy zeigte zuerst die Gegenwart des Eyweißstoffes in mehrern Pflanzensäften, aus welchen er sich durch Erhitzung der Flüssigkeit als weiße Flocken abscheidet. Vorzüglich findet sich diese Substanz in dem Safte des Kohles, Schierlings, Löffelkrautes und in mehrern besonders unter das Geschlecht der Tetradynamisten gehörenden Pflanzen; und größtentheils verdanket ihm der während des Siedens der Säfte sich absondernde Schaum seine Entstehung. In dem Eyweiß macht er den hauptsächlichsten nächsten Bestandtheil aus, und ist außer einer beträchtlichen Menge Wasser auch noch mit etwas Natron und Kochsalz in Verbindung, so wie der Fall im Blutwasser Statt findet: m. vergl. den Artikel Blut B. I. S. 394 u. f. R.

Der Eydotter bestehet gleichfalls vorzüglich aus Eyweiß (mit etwas Gallerte oder Leim), denn vermöge der Wärme gerinnet und verhärtet er. Er enthält aber außerdem eine ziemlich beträchtliche Menge eines milden fetten Oeles, welches gewissermaßen überflüssig und unverbunden, kurz in eben so einem Zustande ist, wie diejenigen Oele, welche man durch das bloße Auspressen aus den milchgebenden oder öligen Samen erhalten kann. Es löset sich auch der rohe Eydotter nicht so wie das Eyweiß in dem Wasser, womit man ihn vermischet, ganz auf, sondern er erzeuget wegen dieses öligen Theiles eine milchweiße Feuchtigkeit, d. i. eine Emulsion. Diese thierische Emulsion wird von den gemeinen Leuten in Frankreich ziemlich passend Lait de poule, d. i. eine Hünermilch genennt. M. Noch passender wäre vielleicht der Ausdruck Eyeremulsion oder Eyermilch. P. Baume' (Elem. de pharm. p. 764.) nennt es eine thierische Emulsion (émulsion animale). L. Der Eyweißstoff vertritt hier die Stelle des wässerigen Gummi oder reinen Schleimes bey andern Emulsionen. Allein eine Erhitzung macht ihn hiezu unfähig, weil er alsdann den flüssigen mit dem festen Zustand vertauschet. R.

Das Oel des Eydotters kann aus selbigem eben so, wie das Oel der meisten vegetabilischen Samen durch das bloße Auspressen geschieden werden. Damit man aber bey dieser Arbeit zum Zwecke gelange, muß man erstlich den Eydotter soviel

als

als möglich entwässern. Aus diesem Grunde kocht man die Eyer hart, nimmt die Dottern heraus, läßt diese Dottern in einem schicklichen Gefäße so lange trocknen und rösten, bis man gewahr wird, daß sie sich durch das Ausschwitzen des Oeles in etwas wieder erweichen, und bringt selbige hierauf unter die Presse. Sie geben ein schmieriges, gelbliches, ziemlich mildes, fettes Oel, das in der Kälte sehr leicht festgesteht. Dieses Oel hat auch einen Geruch wie Gebratenes, oder wie mit Butter gedämpfte Eyer, der von dem Abtrocknen und Rösten herrührt, welchem man die Eydottern unterwerfen muß. M. Inzwischen kann man auch dieses Eyeröl ohne Rösten und folglich ohne Veränderung und Geruch erhalten. Die Versuche, welche le Chandelier (m. s. Vandermonde Journal de Médecine T. XVI. No. 5. p. 43—48.) angestellet, haben diesen Endzweck. Das meiste Eyeröl gewann derselbe dadurch ohne Feuer, daß er die Eyerdottern acht Tage lang aufhob, zwey bis drey Quentchen rectificirten Weingeist auf jedes gerechnet, hinzugoß, und das Gemische mit zehnmal mehr Wasser, darin er zuweilen eine höchst geringe Menge Alaun aufgelöst hatte, verdünnet, vier und zwanzig Stunden stehen ließ. Aus acht Eyerdottern hat er auf diese Art sechs Quentchen Eyeröl erhalten. Durch Rösten geben funfzig Eyerdotter fünf Unzen Oel. Cranz mat. med. Vol. I. p. 103. Der Rückstand heißt Eyerkleyen. L.

Diese Menge Oel, die in den Eydottern überflüßig ist, beweiset eine ziemlich merkwürdige Aehnlichkeit zwischen den Eyern der Thiere und zwischen den Samen der Pflanzen. Wahrscheinlicher Weise hat dieses Oel in allen diesen samenartigen Stoffen auch einerley Bestimmung. S. ausgepreßte milde Oele.

Weil alle Eyer überhaupt durchaus aus einer sehr nahrhaften Substanz bestehen, und weil die Eyer einer großen Anzahl von Thieren einen angenehmen Geschmack haben, so macht man von ihnen, als von Nahrungsmitteln, häufigen Gebrauch. Man bedient sich auch der Eyer in der Arzneykunst und in den Künsten. Man nimmt z. B. das Eyweiß zu den Augenmitteln und zu den Umschlägen bey Augenkrankheiten. (Hier verdient vorzüglich des Riverius Coagulum aluminosum erwähnt zu werden, welches ein bis zum Gerinnen mit einem Stücke Alaun umgerührtes Eyweiß ist, das oft bey Augenentzündungen heilsame Dienste leistet. (S. *Lazari Riverii* Opera, Francf. 1669. fol. p. 251.) L.) Das Eyeröl braucht man entweder allein, oder mit fetten Materien zu einer Salbe gemacht.

Wegen der Auflöslichkeit in wässerigen Feuchtigkeiten und nachmaliger Gerinnung durch die Wärme oder durch geistige Dinge wird das Eyweiß mit sehr gutem Erfolge in der Apothe-

kerkunst, in der Küche und in den Kellereyen zum Abklären der Pflanzensäfte, der Molken, des Zuckers, der Syrupe, der geistigen magenstärkenden Feuchtigkeiten u. s. w. gebraucht. S. Durchseihen.

Das bloße Eyweiß giebt ganz allein einen sehr weißen und glänzenden Firniß, mit dem man verschiedene Kunstwerke und vorzüglich Gemälde überzieht. M. Uebrigens wird das Eyweiß auch zum Kleben und Kütten gebraucht. Man versetzt es in dieser Absicht mit zerriebenem oder zerfallenem lebendigen Kalche (Lutum sapientiae) mit Ziegelmehle, Thone, Mehle u. s. w. Bey einigen Zucker- und Salzsiedereyen benutzt man das Eyweiß zum Raffiniren und Läutern, so wie auch die Weinküper zur Abklärung der trüben Weine. L. Der Eydotter endlich giebt wegen der öligen und leimigen Theile, aus denen er besteht, und die unter sich auf gewisse Weise vereiniget sind, ein sehr schickliches Mittel ab, wodurch man Oele (ingleichen andere ölige Substanzen, als ein durch Oel theilbarer gemachtes Wachs, Balsame und Terpenthine, Gummiharze und Harze; L.) mit wässerigen Feuchtigkeiten, durch Hülfe des Reibens mit einander sehr gut vermischen und in den Zustand einer Emulsion versetzen kann, wie man z. B. an dem Looch Ovorum (einer Verbindung aus vier Unzen gemeinem und zwey Quentchen Orangeblüthwasser, einer Unze Eibischsyrup, einem Eydotter und zwey Unzen Mandelöl. S. Baume a. a. O. S. 763. f. L.) sieht. Man findet über diese Sache sehr schöne Bemerkungen in Baume's Anfangsgründen der Apothekerkunst.

F.

Fällung. S. Niederschlagung.

Färbekunst. Ars tinctoria. *Teinture.* Dying. *Tintura. Arte tintoria.* So nennt man die Kunst, die gefärbten und färbenden Bestandtheile der Vegetabilien und der Thiere, und sogar einiger Mineralien auf die Zeuge oder Waren zu bringen. M. Hermbstädt (S. dessen Grundr. der Färbekunst. Berlin 1802. 8. §. 1.) dehnet die Erklärung der Sache gemäß weiter aus. Seiner Erklärung zu Folge bestehet die Färbekunst in einer durch Erfahrung erlangten Kenntniß, verschiedene Naturerzeugnisse organischer Beschaffenheit, so wie die daraus erhaltenen Fabricate und Kunstproducte durch die Mischung mit andern Materien so zu verändern, daß sie fähig werden das Auge und durch dieses Organ die Seele zu derjenigen Empfindung zu reitzen, welche Farbe (Color, *Couleur*) genennet wird.

Unter

Unter diesen Begriff gehört, wie man leicht einsehet, auch das Färben des Holzes, Leders u. a. Sachen. X.

Der Endzweck der Färbekunst besteht darin, daß man die färbenden Theile aus den verschiedenen Substanzen, die sie enthalten, herauszieht, selbige auf die Zeuge oder auf die zu färbenden Materien bringt und sie auf die festeste und dauerhafteste Art, die nur möglich ist, zum Zusammenhang mit ihnen zu bringen sucht. M. (Von den Grundsätzen, Kunstwörtern, Handgriffen, Arten, Eintheilungen, Schicksalen, Rechten, Gerechtigkeiten und Schriftstellern der Färbekunst verdient als das beste und einzige Buch in der Art nachgelesen zu werden: Joh. Nicol. Bischoffs Versuch einer Geschichte der Färbekunst von ihrer Entstehung an bis auf unsere Zeiten, mit einer Vorrede von Prof Beckmann, Stendal 1780. 8. Auch verdienen in Rücksicht des Chymischen nachgelesen zu werden. Hellot Hist. de l'Acad. des Sc. 1741. p. 38 sqq. und Färbekunst a. d. Fr. Uebers. durch Prof. Kästner Altenb. 1751. 8. Pörner chem. Vers. zum Nutzen der Färbekunst 8. Th. I—III. Leipz. 1772. 1773. Ebendes. Anleit. zur Färbekunst in Wolle und Zeug. 8. 1785. Macquer's N. chem. Vers. wie man der Seide mit Kochenille eine lebhafte rothe Farbe geben soll ꝛc. Leipz. 1779. 8. Scheffer's chem. Vorl. S. 630—727. Sieffert's Vers. mit einheim. Farbematerien zum Nutzen der Färb. Altenb. 1775. 8. Diction. portatif. des arts et des Métiers To. III. Yverd. 1767. 8. p. 447. sqq. d'Apligny traité des couleurs materielles et la maniere de colorer relativ. aux differens arts et métiers Paris 1778. 12. L.) Ein sehr systematisches Werk der neuesten Zeit ist das gleich anfangs erwähnte von Hermbstädt, welchem wir auch nachher noch mehrere wichtige Entdeckungen in der Färbekunst zu verdanken haben. Außerdem sind noch folgende etwas ältere, besonders in Hinsicht ihres praktischen Gehaltes zu merken. Berthollet Handbuch der Färbekunst aus d. Franz. übers. von J. Fr. Göttling. Jena 1792. Th. I. II. 8. *Dambourney* Recueil des procedés et des experiences sur les teintures solides ed. Paris 1786. 8. Mehrere Abhandlungen über diesen Gegenstand findet man in Gren's system. Handb. der gesamt. Chem. Th. II. §. 1351 angezeigt. X.

Ungeachtet die Grundsätze beynahe aller Handwerke auf eine besondere Art von der Chymie abhängen, wie man solches in vielen Stellen dieses Werkes zu zeigen bemühet gewesen ist, so giebt es deren doch wenig, welche mit dieser Wissenschaft in einem so genauen Verhältnisse ständen, wie die Färbekunst. Alle Arbeiten dieser Kunst sind eben so viele chymische Operationen. Man würde sie folglich umständlich beschreiben müssen, wenn man alle diese Verhältnisse deutlich darthun wollte. Allein diese umständliche Beschreibung würde uns zu weit abführen,

und sogar gewissermaßen von unserm Hauptgegenstande entfernen. Wir müssen uns demnach hier nur darauf einschränken, daß wir die allgemeinsten Grundsätze der Färbekunst anzeigen.

Die meisten vegetabilischen Substanzen und verschiedene thierische Materien enthalten gefärbte Theile, die man aus ihnen herausziehen kann, um sie hernach an andere Körper zu bringen. Allein diese gefärbten Theile sind bey weitem nicht alle von einerley Art und in einerley Zustande und diese Unterschiede erfordern, daß man unterschiedene Mittel anwende, um sie auszuziehen und an die Körper zu bringen.

Einige sind zum Theil in einer auszugsartigen (extractive) seifenhaftigen Substanz, zum Theil aber in einem erdigen und harzigen (oder auch satzmehlartigen und eyweißstoffartigen) Stoffe enthalten. Wenn man Substanzen, deren färbender Bestandtheil diese Beschaffenheit besitzt, in dem Wasser kochen läßt, so erfüllen sie das Wasser mit ihrer Farbe, weil ein Theil des harzigerdigen (oder satzmehlartigen) Antheils sich vermittelst des zugleich in diesen Substanzen befindlichen auszugartigen seifenhaftigen Grundstoffs mit dem Wasser vermischt und in selbigem verbreitet. Taucht man in die Abkochung solcher Art Substanzen einen Zeug, so legen sich die Farbetheilchen vermöge der Berührung und sogar auf eine sehr feste Art daran, weil der erdigharzige färbende Theil, der sich einmal mit dem Zeuge vereinigt, und von der auszugartigen Substanz geschieden hat, nicht nur in reinem Wasser, sondern auch durch die Seife, durch die Salze und andere genugsam starke Mittel nicht mehr auflöslich ist. Man kennt verschiedene Substanzen, deren Farbewesen von dieser Art ist. Die vornehmsten sind unter den Vegetabilien die grünen Nußschalen, die Wurzel von dem Nußbaum, der Schmack oder Sumach, das Sandelholz, die Erlenrinde (und Blätter, die Galläpfel, die Tormentillwurzel); und unter den Thieren die Art von Schalthier, die man die Purpurschnecke (Murex ramosus L.) nennt, und von der man glaubt, daß sie der Purpur der Alten sey. (Man sehe Ge. Gottlob Richter's prol. de purpurae antiquo et novo pigmento, Gott. 1741. und in dessen von Dr. Ackermann besorgten Opusc. Medic. Vol. III. p. 73 sqq. ingleichen Bischoff a. a. O. S. 39 ff. L.) Diese letztere Substanz, welche ein ziemlich schönes Roth giebt, ausgenommen, geben die andern von der Art alle nur eine braungelbe oder falbe Farbe, die man die Wurzel- oder Holzfarbe nennt, und die ungeachtet ihres geringen Glanzes dennoch schätzbar ist, weil sie andern glänzendern Farben, die man auf selbige setzt, zu einem sehr guten Grunde dient. (Dieses Braun wird von einigen z. B. von Keir nebst Roth, Gelb, Blau und Schwarz für eine Hauptfarbe gehalten; da

es aber eigentlich aus Roth und Gelb oder Roth und Schwarz entsteht, so wird es von Pörnern (Anleit. zur Farbek. S. 4.) billig aus der Zahl der Hauptfarben ausgeschlossen. L.) Es erhellet aus der Natur dieser färbenden Substanzen, daß die Farben, welche man aus ihnen zieht, weder für sich, noch in Rücksicht des zu färbenden Gutes irgend eine Vorbereitung brauchen. Sie geben die einfachste und leichteste Art zu färben, weil man nichts anders darzu braucht, als daß man den Körper, welcher die Farbe giebt, in dem Wasser kocht, und den Zeug, oder das Tuch, welches diese Farbe annehmen soll, in diese Abkochung (Brühe, Suppe, Flotte) einsetzt.

Das Farbewesen einer andern Art zum Färben tauglicher Körper ist in einer bloß harzigen (oder auch satzmehlartigen) Materie enthalten, welche so beschaffen ist, daß sie vermittelst des auszüglichen seifenartigen Bestandtheils eben dieser Substanz dem Wasser auf keine Weise mischbar gemacht werden kann. Die vornehmsten Färbestoffe von dieser Art sind der Indig (und Waid), welcher das Blaue giebt, der Saflor oder wilde Safran, woraus man ein sehr schönes Roth erhält; (wenn man ihm nämlich sein Gelbes durch Einweichen im Wasser entzogen hat L.) die Orseille, welche violet färbt, der Orlean oder Rocou, welcher goldgelb oder pommeranzengelb färbt, u. s. w. Diese Materien können ihre Farben dem reinen Wasser nicht mittheilen. Der blaue Theil des Indigs (dessen Natur der des Eyweißstoffes sehr nahe kommt) ist sogar von der Natur derjenigen, welche der Weingeist nicht auflösen kann. Da aber die alkalischen Salze auf jede Art von harzigen (und eyweißartigen) Stoffen wirken, so bedient man sich dieser Salze mit gutem Erfolge, um den färbenden Theil aus diesen Substanzen zu ziehen, und sie zum Färben geschickt zu machen. M.

Nach Bancroft (S. dessen Experimental Researches concerning the philos. of permanent colours. London, 1794.) kann man die Färbestoffe oder Pigmente in subjective und adjective eintheilen; erstere sind solche, welche von den zu färbenden Zeugen ohne weitere Vorbereitung einer Beitzung aus der Farbenbrühe aufgenommen werden. Hiezu gehören aus dem Pflanzenreich zur rothen Farbe, der Saflor (Carthamus tinctorius) nachdem sein gelbes Pigment mit Wasser ausgezogen worden; die Orseille (Lichen roccella) und die Parelle (Lichen parellus). — Zur blauen Farbe, der Indig, der Waid, der Saft aus den Früchten der Genista americana, welcher an sich selbst ungefärbt ist, allein den Zeugen, auf welche er gebracht worden, nach einiger Zeit eine dauerhafte Farbe mittheilt. Die Maurelle (Croton tinctorium), welche aber nur ein unächtes Blau giebt. — Zur gelben Farbe, der Orleans (Bixa orellana)

der Boletus hirsutus *Bulliard.* eine Champignonart, von Lasteyrie zuerst benutzt, (Scherer's allgem. Journ. der Ch. B. II. S. 111 u. f.) und die Rinde nebst Wurzeln des Berberisstrauches (Berberis vulgaris); allein diese Farbe ist sehr unbeständig. Adjective Pigmente nennt Bancroft solche, welche von den Zeugen nicht ohne vorhergegangene Beitzung, mithin bloß durch ein Zwischenmittel aus der Farbenbrühe angezogen werden; die vorzüglichsten aus dem Pflanzen- und Thierreiche sind zur rothen Farbe: die Coccionelle, der Krapp (Rubia tinctorum), das Fernambukholz, rothes Sandelholz (Pterocarpus Santalinus), die Steinflechte (Lichen saxatilis). — Zur blauen Farbe, das Blauholz, das Brasilienholz, die Attichbeeren (Sambucus Ebulus), die Heidelbeeren (Vaccinium myrtillus), die Hartriegelbeeren (Ligustrum vulgare), die Wurzeln der Färberochsenzunge (Anchusa tinctoria); diese Stoffe erfordern insgesammt den Zusatz eines Alkali. — Zur gelben Farbe: der Saflor, die Quercitronrinde (Quercus nigra), die Scharte (Serratula tinctoria), die Curcume Wurzel (Curcuma longa), der Wau (Reseda luteola), das Gelbholz (Morus tinctoria), der Ginster (Genista tinctoria), die Avignonkörner (Rhamnus infectorius), der Bockshornsamen (Trigonella foenum graecum), die FärbercHamille (Anthemis tinctoria), Safran, Zwiebelschalen, das Johanniskraut (Hypericum perforatum), welches auch mehrere Abänderungen von Roth giebt, Rhabarberwurzel und andere mehr. X.

Was beynahe alle die andern vegetabilischen und thierischen Materien betrifft, die der Färbekunst Farbe geben, und deren es eine große Anzahl giebt, so ist ihr färbender Bestandtheil von einer bloß ausziehbaren seifenartigen Natur. Er kann demnach mit der größten Leichtigkeit durch das bloße Wasser ausgezogen werden. Allein die Natur dieses in dem Wasser wesentlich auflöslichen färbenden Theiles selbst lehrt zur Gnüge, daß man, wenn das Tuch oder der Zeug, worauf er gebracht werden soll, nicht mit irgend einer Materie, die seine Natur verändern und ihn zum Theil zersetzen kann, angefüllt worden wäre, selbigen vergebens auf die zu färbenden Körper bringen würde, weil ihn das bloße Wasser, da er eben dieselbe Auflöslichkeit, welche er in dem vegetabilischen Körper hatte, beybehält, mit eben der Leichtigkeit und aus eben dem Grunde von dem gefärbten Körper wegzunehmen im Stande seyn würde, aus dem es ihn anfangs aus der Substanz herausgezogen hatte, in welcher er ursprünglich enthalten war.

Man hat es dahin gebracht, diese Farben durch verschiedene Salze auf die zu färbenden Körper festzusetzen, indem man die letztern, ehe man sie färbt, mit den erstern ausfüllt. Die

Wirkung dieser Salze, die man als Beizen (mordans) betrachten kann, besteht darin, daß sie die Natur der auszüglichen färbenden Theile, auf welche sie wirken, so verändern, daß sie, so auflöslich sie anfänglich im Wasser waren, darin nun unauflöslich werden. Ein großer Theil von ihnen wird, nach dieser durch die Beize bewirkten Festsetzung, fähig, auch sogar der Wirkung der Seife und andrer Mittel zu widerstehen, die höchst geschickt sind die Farben zum Verschießen zu bringen oder hinwegzunehmen, und deren man sich bey den sogenannten Farbenproben oder Absüden (débouillis) bedient, die Festigkeit derselben zu erforschen. M.

Man hat verschiedene Farbeproben, und zwar, wo sie auch am nöthigsten sind, meistens für gefärbte Wollenwaren. Es gehören hieher 1) die Alkalien; 2) die Säuren, welche z. B. ächtes Blau nicht ändern, unächtes aber röthen; ächtes Schwarz blau, unächtes roth machen. Eine mit doppelt so schwer Wasser verdünnte Vitriolsäure macht ächtes Grau dunkler, unächtes aber roth u. s. w. 3) Die Alaunprobe für Karmesin, Scharlach, Grisdelin, Violett und Blau. In einem Pfunde kaltem Wasser löset man eine halbe Unze römischen Alaun auf; man läßt es aufwallen, setzt ein Quentchen Ware hinzu, läßt sie fünf Minuten sieden, und spült sie in kaltem Wasser rein ab. Diese Probe macht ächtes Karmesin und Scharlach bläulich, unächtes fleischfarben oder weiß. Unächtes Violett auf ächtes Blau verliert die Röthe, und auf unächtes Blau gefärbt alle Farbe; ächtes Grisdelin verliert, aber weniger als unächtes. Purpur, Schiefergrau und Blau verlieren, wenn sie ächt sind, nichts, wenn sie unächt sind, fast alles. 4) Die Seifenprobe, da man ein Quentchen Ware fünf Minuten zu einem Pfunde Wasser kocht, worin ein halb Loth Seife aufgelöset ist. Sie dient zur Probe für Gelb, Grün, Krapproth, Zimmt- und Tobaksbraun. Unächtes Gelb von Avignonkörnern, Curcume, gelbem Brasilienholze, Safran oder Orlean vergeht beynahe ganz; aber ächtes von Scharte, Färberpfrieme, Waid, Fönugrec und Gelb- oder Citronenholz bleibt. Unächtes Grün verliert entweder alles, oder es wird blau. Aechtes Krapproth wird durchs Kochen schöner; unächtes, wo viel Brasilienholz dabey ist, wird im Maße der Menge des letztern schlecht. Aechtes Zimmt- und Tobaksbraun wird nicht, aber unächtes durch gelbes Brasilienholz, Orlean u. s. w. gefärbt, stark verändert. 5) Die Weinsteinprobe für falbe Farben, da man ein Quentchen Ware fünf Minuten lang in einem Pfunde Wasser kocht, worin ein Loth Weinstein aufgelöset worden. Das unächte Falbe aus Sandelholz, ingleichen aus Ruße verbleicht; ächtes aber aus Nußschalen, Nußbaumwurzel, Schmack u. s. w. hält. 6) Die zusammengesetzte Probe durch Weinstein

stein und Alaun. Sie wird aus zwey Loth römischem Alaun, eben so viel rothem Weinstein und einem Pfunde Wasser bereitet, und ein Quentchen Ware wird darin funfzehn Minuten lang gekocht. Aechtes Schwarz macht selbige blau, unächtes grau. Die beste Probe aber ist diejenige, welche auch die Wahrheit der vorigen bestätiget hat, daß man die gefärbte Ware einige Wochen lang der freyen Luft, dem Regen und dem Sonnenscheine aussetzt, und Acht giebt, ob sie sich ganz und gar nicht oder mehr oder weniger verändert. Man sehe Hellot's Färbekunst S. 19 ff. und Bergmann zu Scheffer's chym. Vorles. S. 713—717. ingleichen Sennebier Mémoires physico-chymiques To. III. p. 227 sqq. L.

Unter den Salzen, die für ächte Farben zur Beize dienen können, hat man bis jetzt den Alaun noch immer sehr vorzüglich gefunden. Dieses Salz wird überhaupt bey allen ausziehbaren Farben gebraucht, deren es sehr viele giebt, und unter denen die Wiede oder Wau, alle gelbfärbende Kräuter, die Färberröthe, die Scharlachbeeren, die Cochenille, das Campeche- Brasilien- und andere zum Färben dienliche Hölzer und Wurzeln die vorzüglichsten sind. Jedennoch ist es nicht das einzige, welches man zu diesem Gebrauche anwenden kann. Die mehresten metallischen Mittelsalze, (z. B. der ätzende Sublimat mit oder ohne Arsenikzusatz, welcher zur Festsetzung der rothen Farbe auf Baumwolle sehr nützlich ist L.) können die auszüglichen Farben eben so festsetzen, als der Alaun; allein einige sind sehr theuer, andere aber haben den Fehler, daß sie die Farben verändern oder gar verderben. M.

In neueren Zeiten sind in Betreff der Mannigfaltigkeit sogenannter metallischer Beizen sehr zahlreiche und gründliche Versuche angestellet worden, die auch zum Theil, besonders wenn man nicht auf die Kostbarkeit der Ingredienzen Rücksicht nimmt, sehr gute Resultate gewährt haben. Chaptal benutzte das Eisen, nicht nur um das Krapproth in Violett umzuändern, sondern auch in Verbindung mit Alaunerde sehr saftige Schattirungen von Gelb zu bewirken, (m. s. Scherer's Journ. a. a. O. B. I. S. 221. und B. II. S. 242 u. f.) Die Anwendung der Zinnauflösungen ist zwar längst bekannt, inzwischen ist dieser Kenntnißkreis durch die Versuche von Hausmann (S. dessen Observ. sur le rouge d'Adrianople in den Ann. d. Chim. T. XII. p. 196 etc. und übers. in Crell's ch. Ann. 1795. B. II. S. 323 u. f. desgl. dessen Versuche über die Farben, welche man mit Zinnauflösungen ꝛc. erhält, (in Scherer's Journ. a. a. O. B. II. S. 519 u. f.) beträchtlich erweitert. Kurz, ein Schönfärber in Warschau, stellte Versuche mit schwefelsaurem und salzsaurem Quecksilber, schwefelsaurem Zinn, so wie auch mit

Zinkauflösungen an; (m. s. N. allg. Journ. der Chem. B. III. S. 459 u. f.) Hermbstädt machte mit den Kobald- Bley- und Uranauflösungen, so wie mit Wolfram- Molybdän- und Arseniksäure zum Fixiren des Farbestoffes der Coccionelle, desgleichen mit Barit und Strontinsalzen sehr lehrreiche Versuche, (m. s. Scherer's Journ. der Ch. a. a. O. B. VIII. S. 3. u. f.) wovon ich die schönen Nüancen und die gefärbten Stückchen Tuch selbst gesehen habe. R.

Man muß hierbey bemerken, daß weder der Alaun, noch irgend eines von den andern Salzen, die man statt seiner als Beizen gebrauchen kann, die Eigenschaft besitzt, allen und jeden Farben den nämlichen Grad von Festigkeit zu geben. Viele derselben werden durch diese Beizen nur so weit festgesetzt, als darzu erfordert wird, daß sie nicht mehr von dem Wasser weggenommen werden können, aber viel zu schwach, als daß sie den Farbeproben, oder auch nur der eine gewisse Zeit lang auf sie wirkenden Luft (und dem Lichte) widerstehen könnten. Diese letztern Färbereyen nennt man das unächte Färben oder Schlechtfärben (faux teint, petit teint), um sie von den dauerhaftern zu unterscheiden, welche alle Proben halten, und die man das ächte Färben oder Schönfärben (grand et bon teint) nennt.

Diese Unterschiede können, wie man zur Gnüge einsieht, von nichts anders, als von der besondern Natur eines jeden Färbematerials entstehen; es würden aber noch eine sehr große Anzahl Untersuchungen, und vornehmlich sehr feine und sehr genaue Zerlegungen verschiedener zum Färben dienender Körper erfordert werden, um diese noch immer etwas dunkle Materie ganz aufzuklären. M. Eine höchst gründliche Untersuchung von verschiedenen Färbemitteln hat Pörner in den drey Theilen seiner chem. Vers. zum Nutzen der Färbekunst, Leipz. 1773. 8. geliefert. Man findet daselbst die Untersuchung von der Curcume, der Scharte, den Chamillen, den Galläpfeln, der Ellernrinde, dem Brasilienholze, dem Sandelholze, der Färberröthe, der Cochenille, dem Indig, der Wiede oder Wau, dem Bockshorn oder Fönugrec, dem Wollkraute, dem Ginst oder Pfriemkraute, dem Saflor, dem Gelbholze, dem Orlean oder Rocou, der Orseille, dem Blauholze und dem Waide. Zugleich hat er aber auch a. a. O. Th. III. S. 951 ff. in einer besondern Abhandlung die Art und Weise beschrieben, wie man Körper untersuchen könne, ob sie in der Färbekunst zu gebrauchen sind, und die Anwendung der daselbst gegebenen Regeln an den Beyspielen der großen Brennnessel, des Scordienkrauts, des Tausendgüldenkrauts, der Wermuth, des Pflaumenbaumholzes, des Sassafras oder Fenchelholzes, der Chinawurzel, der Rhabarber und der Aloe gezeigt. Die Anwendung dieser Sätze zur

Ausübung hat er endlich in seiner mehrmals gedachten Anleitung gegeben, die auch für Färber von Profession deutlich und höchst unterrichtend ist. L. Durch Untersuchungen über die zum Färben dienenden Substanzen haben sich auch verschiedene Chymiker der neueren Zeiten verdient gemacht; sie alle zu nennen würde der eingeschränkte Raum dieser Abhandlung nicht verstatten. Ich will daher bloß einige als Beyspiele ausheben: m. s. Barthelemy Dufour Versuche und Beobachtungen über die Mischung des Saflors (im N. allgem. Journ. der Ch. B. III. S. 481 u. f.) Hausmann Beobacht. über die Krappfärberey rc. (ebendas. S. 502 u. f.) Chaptal chem. Beobachtung über die gelbe Farbe (in Scherer's Journ. a. a. O. B. V. S. 297 u. f.) J. P. Westring Versuche aus den mehresten Flechtenarten (Lichenes) Farbestoffe, welche der Wolle und Seide hohe und schöne Farben geben, zu bereiten (im N. Journ. der Ch. a. a. O. B. IV. S. 231 u. f.) R.

Uebrigens macht auch der Umstand viel Schwierigkeit, daß die verschiedene Natur der Substanzen, auf welche man die Farbe bringt, ebenfalls auf eine ganz erstaunende Art auf die Schönheit und Dauerhaftigkeit der Farben Einfluß hat. Man weiß z. B. daß die in Scharlach verwandelte Cochenillfarbe, welche der Wolle und den meisten andern thierischen Materien eine der lebhaftesten und glänzendsten feuerrothen Farben giebt, weder auf der Seide, noch auf der Baumwolle, noch auf leinenem Garn haftet. Man findet in den einzelnen Umständen der bey jeder Art zu färbenden Materien besonders vorkommenden Verfahrungsarten eine große Anzahl andrer eben so besondrer Unterschiede, die recht durchdacht seyn wollen, wenn man die Ursache von selbigen entdecken will. M. In Rücksicht dessen werden die praktischen Versuche, welche man in den Pörnerischen und Sieffertischen Schriften, ingleichen in einigen Abhandlungen von Beckmann, (S. Götting. Anz. 1775. Stck. 57. 1777. Stck. 61. Nov. Comm. Gotting. T. IV et VI.) und in Scheffer's chem. Vorles. S. 630—720. findet, mit ganz besonderm Nutzen nachgelesen werden können. Auch ist zu bemerken, daß Baumwolle und Leinwand mit Cochenille schönroth zu färben Dr. Vogler erfunden hat. S. dessen Verfahren, bey dem er Zinnauflösung und Leimwasser als Vorbereitungsmittel braucht, in Crell's Ann. 1784. B. II. S. 497 ff. L.

Das Allgemeinste, was aus diesen besonders einzelnen Umständen zu folgen scheint, besteht darin, daß die Wolle, ingleichen alle thierische Materien unter allen Substanzen, die man färben kann, sich am besten durch die Färbekunst behandeln lassen; daß hingegen das leinene Garn und alle bloß vegetabilische Materien sich am schwersten färben lassen, und die wenigste Anzahl

zahl von Farben, und überdieß nicht die schönsten und dauerhaftesten annehmen; daß endlich die Seide und andre Substanzen, welche zwischen den bloß thierischen und bloß vegetabilischen Materien das Mittel zu halten scheinen, auch in den Bearbeitungen der Färbekunst in dieser Betrachtung das Mittel halten.

Diese mehr oder weniger große Fähigkeit der verschiedenen Materien zur Annehmung und Beybehaltung der Farbe hängt gewiß nicht bloß von der Zahl, von der Größe, von der Einrichtung ihrer Zwischenräume, (sondern auch von der größern oder geringern Verwandtschaft des zu färbenden Stoffes gegen den färbenden Stoff oder das Pigment X.) ab. Folgende sehr gewisse und in der Färbekunst sehr bekannte Thatsache erweiset diese Wahrheit augenscheinlich.

Wenn man ein Pfund Wolle und ein Pfund Seide nach einem so viel als möglich starken Absieden in Alaun, jedes für sich in eine Farbenbrühe von Cochenille setzt, so werden beyde eine sehr schöne und sehr dauerhafte Karmesinfarbe annehmen; allein die Farbe der Wolle wird bey einer gleichen Menge Cochenille in beyden Farbebrühen ungemein voller und stärker seyn, als die von der Seide. Dieser Unterschied ist so groß, daß man es nicht dahin bringen kann, daß man der Scharlachfarbe auf der Seide eben die Stärke gebe, wie der von der Wolle, wenn man nicht eine mehr als doppelt größere Menge Cochenille darzu nimmt; das heißt, man muß drittehalb Unze von diesem Körper nehmen, um einem Pfunde Seide eine eben so volle Scharlachfarbe zu geben, als diejenige ist, welche das Pfund Wolle von einer Unze eben dieses Farbematerials annimmt; und man kann nicht mit le Pileur d'Apligny, (in einem sehr guten Werke, welches den Titel führt: l'Art de la Teinture des fils et étoffes de coton etc. à Paris, 1776. 12mo. chez Moutard.) sagen, daß dieses daher komme, weil die Seide, die weit feinere Zwischenräumchen als die Wolle hat, nur die feinsten färbenden Theilchen der Cochenille annehmen könne, da hingegen die Wolle alle annehme, weil ihre Zwischenräumchen größer oder zahlreicher sind. Wenn sich dieses so verhielte, so müßte in der Brühe, woraus die Seide so viel, als sie konnte, angenommen hat, und mehr anzunehmen sich weigert, viel Farbe zurückbleiben; allein dieses erfolgt nicht. Es ist vielmehr eine ausgemachte Sache, daß die gefärbte Seide, auf die man zu jedem Pfunde drittehalb Unzen Cochenille genommen hat, die Brühe eben so helle und farbenlos zurückläßt, als die Brühe ist, die von der durch eine einzige Unze Cochenille gefärbten Wolle übrig bleibt.

Es muß folglich noch irgend eine andere Ursache, als die Größe und Beschaffenheit der Zwischenräume geben, welche auf die

die Verschiedenheit der Wirkungen, die man in Rücksicht der Natur der Materien, welche die Farbe aufnehmen, bemerket, einen mächtigen Einfluß hat. Das Färben ist eine Art Malerey, wo die Theilchen sich vermittelst des Berührens und kraft der größern oder geringern Verwandtschaft, die sie zufolge ihrer Natur mit den Theilen der Oberfläche haben, an solchen anlegen und anhängen.

Diese Erklärung scheint mir bey allen Arten von Färbereyen Statt zu finden. Allein es giebt eine andre Wirkung von einer großen Wichtigkeit, welche besonders alle auszugartige Farben, das ist, diejenigen betrifft, die unumgänglich die Darzwischenkunft einer Beize erfordern, um an die zu färbenden Körper gebracht werden zu können. Um diese Wirkung gehörig einzusehen, muß man wissen, daß es in der Färbekunst keine andern wahren Beizen giebt, als die Salze mit einem erdigen oder metallischen Grundtheile, und daß die Salze nur in so ferne ihre Dienste als Beizen thun, in so ferne sie durch das Wasser, oder noch besser, durch die Wirkung der auszugartigen Theile der Farbenmaterialien zersetzt werden. Sehr einfache Versuche können es deutlich vor Augen legen, was bey dem Färben mit Beizen vorgeht. Wenn man zu einer wohl durchgeseiheten und recht durchsichtigen warmen Abkochung jeder auszugartigen Farbe eine geringe Menge einer Auflösung von Alaun, oder Eisenvitriol, oder einer mit irgend einer Säure gemachten Zinnauflösung, einer mit feuerbeständigem Alkali bereiteten Auflösung der Alaunerde, oder einer Auflösung irgend eines andern Salzes, das zum Beizen in der Färbekunst gebraucht werden kann, hinzusetzt, so wird man sehen, daß die gefärbte Feuchtigkeit nach und nach trübe wird, und daß sie sich hierauf durch die Absetzung eines Niederschlags, der nach der Natur des Beizmittels und des färbenden Körpers, und nach ihrem gegenseitigen Verhältnisse mehr oder weniger mit der Farbe der Abkochung angefüllt ist, wieder aufhellen wird; dergestalt, daß, wenn in der Abkochung, nachdem sie durch den völligen Absatz des Niederschlags wieder helle geworden ist, noch Farbe übrig bleibt, durch die Zumischung einer neuen Menge eben dieses Salzes selbige sich wieder trüben und einen neuen gefärbten Niederschlag geben wird, da sich denn die Stärke der Farbe von der Abkochung wegen der Niederschläge stets vermindert, bis endlich die Feuchtigkeit ganz helle und aller Farbe beraubt wird.

Untersucht man anderntheils die gefärbten Niederschläge, die in den Versuchen entstanden sind, so wird man bemerken, daß sie mit der Farbe gefärbt sind, die sie weggenommen haben, und daß sie solcher sogar mehrern Glanz, Stärke und Schönheit gegeben haben werden. Das Merkwürdigste hierbey ist,

ist, daß diese Farbe, welche ursprünglich im Wasser sehr auflösbar und wirklich bis zur Durchsichtigkeit in dem Wasser der Abkochung aufgelöst worden war, unauflöslich darin wird, wenn sie auf diese Art mit der erdigen oder metallischen Materie verbunden worden ist, welche dem zum Versuche gebrauchten Salze zum Grundtheile diente. Der Beweis davon ist dieser, daß man die gefärbten Niederschläge, nachdem sie durch das Durchseihen oder Abgießen der Feuchtigkeit abgesondert worden sind, so viel man will, mit vielem Wasser waschen kann, ohne daß sie von ihrer Farbe etwas verlieren.

Diese Thatsachen, welche ich durch eine große Anzahl Versuche gefunden und bewähret habe, legen das auf die deutlichste Art vor Augen, was bey allen Operationen des Färbens mit Beizmitteln vorgeht. Alle diese Farben sind von Natur in dem Wasser auflöslich. Sie haben die Eigenschaft, die Salze, welche als Beizen dienen, zu zersetzen; sie schlagen ihre erdigen oder metallischen Grundtheile nieder: allein zu gleicher Zeit verbinden sich diese letztern mit den gefärbten Theilchen des färbenden Körpers; sie scheiden sie von den andern Bestandtheilen desselben, durch die sie im Wasser auflöslich gemacht wurden, und es entstehen aus dieser doppelten Zersetzung und Verbindung gefärbte Niederschläge oder Bodensätze, welche der wahre Stoff dieser Arten zu färben sind.

Man sieht zufolge dieser Wirkungen deutlich ein, warum die auszugartigen färbenden Materien ohne die Beyhülfe eines vor allen Dingen an die zu färbende Materie gebrachten Beizmittels nicht färben können. Es ist klar, daß die Zersetzung dieses Beizmittels, die Niederschlagung seines erdigen oder metallischen Grundtheils, die Verbindung endlich von seinen gefärbten Theilchen mit diesen erdigen oder metallischen Materien, sich auf dem von der Beize selbst durchzogenen Zeuge und in der Zeit zutragen, da man ihn in der Brühe aufsetzt, welche die färbende Materie aufgelöst enthält; und es folgt hieraus, daß bey allen diesen Arten zu färben, welche sehr zahlreich sind, nicht sowohl unmittelbar der Zeug, als vielmehr der erdige oder metallische Stoff des Beizmittels die Farbe empfängt, dergestalt, daß, wenn die Ware nach diesen Behandlungen gut gefärbt bleibt, dieses nur in so weit geschieht, in so ferne diese gefärbten Niederschläge im Stande sind, an ihr auf eine mehr oder weniger feste Art hängen zu bleiben. Meine Absicht bey der hier gegebenen Ausführung dieser theoretischen Begriffe von der Färbekunst ist vorzüglich gewesen, neue Aussichten zur Vervollkommnung dieser wichtigen Kunst zu eröffnen, und den Entwurf zu einer zusammenhangenden und methodischen Arbeit zu geben, um zu dieser Vervollkommung zu gelangen.

Man

Man hat gesehen, daß alle die bis jetzt bekannten und gebrauchten Färbmaterialien sich in drey Klassen eintheilen lassen, die 1) diejenigen enthalten, welche weder für sich selbst, noch wegen der zu färbenden Materien irgend eine Vorbereitung erfordern; 2) diejenigen, welche vorbereitet werden müssen, um zum Färben tüchtig zu werden; 3) diejenigen, welche, ohne ihrerseits irgend einer Vorbereitung zu bedürfen, in Rücksicht der zu färbenden Körper dergleichen verlangen, um sich gehörig an selbige anlegen zu können.

Man kann gewiß in jeder von diesen Klassen der Färbekunst neue Bereicherungen verschaffen, und die Mittel dieses zu erreichen sind nicht schwer ausfindig zu machen.

Die Materien der ersten Klasse, welche ihre Eigenschaft, ohne Vorbereitung zu färben, nur der erdichten und auszugartig harzichten Beschaffenheit ihrer Farbetheile, dem Zustande einer halben Auflösung derselben, und ihrem gewissermaßen emulsionsähnlichen Zustande zu danken haben, können durch das bloße Ansehen ihrer Abkochung leicht entdeckt werden, welche nicht vollkommen durchsichtig ist, oder sich trübt, und von selbst in kurzer Zeit gefärbte Bodensätze giebt. Die einzigen Untersuchungen, die man bey dieser Klasse anzustellen hat, bestehen darin, daß man eine unendliche Anzahl Gewächse, an welche man noch nicht gedacht hat, und deren Menge sich in dem Maße, wie die Kräuterkunde wächst, von Tag zu Tag beträchtlich vermehrt, in Uebersicht und Untersuchung nimmt.

Die mehresten Materien der zweyten Klasse, bey denen man hoffen kann, wichtige Entdeckungen zu machen, sind noch leichter zu erkennen; es sind diejenigen, welche, ungeachtet sie in ihrem natürlichen Zustande viel Farbe haben, dennoch ihrer Abkochung nichts davon mittheilen, oder ihr nur eine falsche, und von der, die sie haben, verschiedene Farbe geben. Die Körper dieser Klasse sind wahrscheinlicher Weise ebenfalls sehr zahlreich. Die Ursache, warum sie eine Vorbereitung erfordern, um zum Färben geschickt zu werden, bestehet darin, weil ihr färbender Theil zu erdigt oder zu ölig ist, als daß er sich im Wasser auflösen sollte. Sie erfordern die Wirkung der Gährung, oder die Wirkung irgend eines salzichten Auflösungsmittels. Die vortrefflichen Untersuchungen, welche zuerst mit dem Indig, als einem der ersten und wichtigsten Stoffe aus dieser Klasse, bey Gelegenheit des über diesen Gegenstand von der Akademie der Wissenschaften ausgesetzten Preises, welcher unter die Herren Quatremer d'Jjonval und Hecquet d'Orval getheilt worden ist, gemacht worden sind, erweisen, wie viel wichtige Arbeiten in dieser Art noch vorzunehmen sind, und zeigen zugleich den wahren Weg, den man betreten muß, um mit glücklichem Erfolg

folg zu arbeiten, nämlich die genaue Zerlegung dieser Körper und die aufmerksame Beobachtung der Erscheinungen, welche sich theils bey ihrer Gährung, theils bey ihrer Auflösung durch die verschiedenen Wirkungsmittel der Chymie darstellen. (S. Dijonval's chemische Untersuchung und Auflösung des Indigo, herausgegeben von D. W. H. S. Buchholz, Weimar 1778. 8. Oder vermischte chymische und phys. Abhandl. Th. I. Leipz. 1785. S. 3—86. L.)

Die färbenden Substanzen der dritten Klasse endlich, welches diejenigen sind, davon die Färbekunst den häufigsten Gebrauch macht, und die größte Anzahl von mannigfaltigen Farben zieht, eröffnen den Untersuchungen der Chymisten eine noch unabsehbarere und höchst wichtige Laufbahn. Diese Substanzen sind daran leicht zu erkennen, daß sie ihre Farbe dem Wasser sehr leicht mittheilen; daß ihre Abkochungen oder Aufgüsse, bey einer sehr gesättigten Farbe, durchsichtig sind, oder durch das Durchseihen, ohne von ihrer Stärke zu verlieren, es leicht werden können; und endlich, daß die Zeuge, die man in ihre Abkochung oder Brühe einsetzt, in derselben nur schmutzig und unrein werden, ohne sich darin zu färben, und ohne darin eine bestimmte und das Waschen aushaltende Farbe anzunehmen, woferne sie nicht vorher mit einer gehörigen Beize durchsetzt worden sind.

Ungeachtet die Anzahl dieser zur dritten Klasse gehörigen Färbemittel, die in der Färbekunst bekannt sind und mit gutem Erfolge gebraucht werden, beträchtlich ist, und die Zahl von denen der zwey ersten Klassen bey weitem übertrifft, so ist es dennoch außer Zweifel, daß man noch eine große Menge neue entdecken könnte, wenn man viele vegetabilische und thierische Materien, die bisher noch gar nicht oder nicht nach Würden untersucht worden sind, auf die Probe nähme; aber das, was ich über die Wirkung der Beizmittel vorgetragen habe, muß es uns einleuchtend machen, daß man hauptsächlich durch die mit diesen chymischen Wirkungsmitteln angestellten Untersuchungen die schönsten und wichtigsten Entdeckungen in dieser Art zu färben hoffen könne. In der That sind die Beizmittel die Seele davon. Ohne sie würde diese so weit ausgebreitete Klasse färbender Materien gänzlich unbrauchbar seyn; und durch ihre Beyhülfe erhält man nicht nur alle Farben und setzt sie fest, sondern man kann sie auch verschönern, dauerhaft machen, Abfälle oder Schattirungen hervorbringen, und sogar ganz neue bewirken. Man hat hiervon ein recht auffallendes Beyspiel an dem Färben mit Cochenille auf der Wolle. Die Farbe dieses Körpers ist von der Anzahl der auszugartigen, welche nur vermittelst eines Beizmittels angebracht werden können. So lange man nur zu ihrer

Gewin-

Gewinnung den Alaun gebrauchte, erhielt man blos Karmesin-Nelken- oder Amaranthfarben, die wirklich überaus schön und höchst dauerhaft ausfielen; allein alle diese Farben waren in die Gränzen eines purpurfarbenen Rothen eingeschlossen. Ein holländischer Chymist, Namens Drebel, der in dem siebenzehnten Jahrhunderte das gedachte Beizmittel zu verdrängen, und statt seiner die mit Königswasser gemachte Zinnauflösung einzuführen suchte, um die Farbe eben dieses Körpers zu erhalten und dauerhaft zu machen, hat die Schattirung davon ganz und gar verändert, und die Entdeckung der allerschönsten und glänzendsten unter allen bis jetzt bekannten Arten zu färben gemacht; ich meine die brennende Scharlachfarbe, die man anfangs holländisches Scharlach, und in der Folge Gobelinisches Scharlach (Ecarlate des Gobelins) nannte; eine erstaunenswerthe Abänderung der Farbe des nämlichen Körpers, die sich nur von der Anwendung einer andern Beize statt der vorigen herschreibt. (Einige schreiben mit Kunkeln diese Erfindung einem deutschen Chymisten, Namens Küster, zu. S. Hellot a. a. O. S. 178. Gilles Gobelin lebte unter König Franz dem ersten, S. Bischoff a. a. O. S. 74 f. Seine Manufakturen aber kamen vornehmlich unter Heinrich dem vierten recht ins Aufnehmen. L.)

Das Verfahren, durch welches man am besten darzu gelangt, eine schöne Scharlachfarbe aus Cochenille zu bekommen, besteht darin, daß man nach der Vorbereitung des Zeuges, den man färben will, durch eine Brühe (Bouillon) aus Weinstein, Zinnauflösung und etwas Cochenille, selbigen in einer Brühe sieden lasse, welche, um der Farbe ihre gehörige Sättigung (Plenitude) zu geben, mit einer hinlänglichen Menge von diesem letztern Färbemittel versehen ist, und in welche man so viel mit Königswasser gemachte Zinnauflösung gießt, daß dadurch diese Brühe, welche man im Französischen Rougie nennt, eine lebhafte blutrothe Farbe bekommt. Vermittelst der gewöhnlichen Handgriffe und vermittelst des Siedens zieht die Materie, welche man färbt, die ganze Farbe der Brühe in sich, und färbt sich mit einem der glänzendsten Feuerscharlache. Es ist aber zu merken, daß dieses Verfahren nur bey der Wolle und einigen andern thierischen Stoffen gelingt, die sich der Natur der Wolle nähern. Die Seide z. B. zieht, ungeachtet sie viel von dem, was die thierischen Substanzen auszeichnet, besitzt, wenn sie so wie die Wolle behandelt und in der nämlichen Scharlachbrühe gefärbt worden ist, die Farbe nicht daraus, und nimmt nur eine sehr schlechte und glanzlose Schattirung von Zwiebelschalen und Weinhefen an.

Die erste Ursache dieses außerordentlichen Unterschieds hängt gewiß von dem Unterschiede des Gewebes und der Bestand-

standtheile dieser beyden Materien ab, die wir nur sehr unvollkommen kennen. Ich habe mich aber durch die Erfahrung und Beobachtung überzeugt, daß die Zinnauflösung, welche ein metallisches Salz und ein wahres Beizmittel ist, sich in der Cochenillenbrühe zersetzt, sich ihres färbenden Theiles bemächtiget, und mit ihm einen solchen Niederschlag bildet, wie ich es erkläret habe. Es läßt sich dieses aus der bloßen Betrachtung der Cochenillenbrühe, unmittelbar nachdem man die, nach dem Ausdruck der Färber Composition genannte Zinnauflösung hineingegossen hat, deutlich ersehen. Nun aber haben die Wolle und die andern ihr ähnlichen thierischen Stoffe die Eigenschaft, sich mit diesem Niederschlage zu vereinigen, ungeachtet er bereits und dieses zwar in ziemlich groben Theilchen gebildet ist. Er legt und hängt sich auf eine sehr genaue Art an die Oberfläche dieser Substanzen an, welche vermittelst desselben mit einer der glänzendsten rothen Farbe gefärbt und gewissermaßen gemalt worden sind. Ganz anders verhält es sich mit der Seide und den andern Substanzen, die nicht die nämliche Fähigkeit besitzen, sich mit diesem Niederschlage zu verbinden, wenn er einmal erzeugt worden ist. Sie lassen ihn in der Feuchtigkeit der Farbenbrühe schwimmen, ohne sich mit ihm zu vereinigen, und daher kommt es, daß sie die Farbe desselben nicht annehmen können.

Diese Bemerkungen haben mich auf die Vermuthung gebracht, daß es ganz anders damit ausfallen könnte, wenn man so verführe, daß der Niederschlag oder der gefärbte Lack, welcher allezeit aus der Vermischung der Zinnauflösung mit der Abkochung der Cochenille entsteht, sich blos auf der Seide und dieses zwar selbst in dem Augenblicke seiner Fällung erzeugen und ansetzen könnte, nicht aber in der Feuchtigkeit, wie dieses bey dem Verfahren des Scharlachfärbens der Wolle geschieht. Ich habe demnach mit der Anfüllung der Seide durch eine solche Menge Zinnauflösung, als sie annehmen konnte, angefangen, und nachdem ich sie hierauf in eine, um sie gut zu färben, genugsam gesättigte Cochenilleabkochung ohne alle andere Zusätze eingetaucht hatte, gefunden, daß sie sich hierdurch sehr schön färbt, und daß sie sogar ihre Farbebrühe bis zur Helligkeit bringen, das heißt, ihr alle Farben entziehen und selbige dauerhaft behalten konnte.

Die Farbe, welche die auf solche Art behandelte Seide in der reinen Cochenillenbrühe angenommen hat, ist freylich kein so pomeranzenfärbiges und so wie das Scharlach auf der Wolle erhöhtes Roth gewesen; sie war aber sehr schön, feurig, und von der Höhe (ton) der Röthe von Saflor, einer harzichten Farbe aus der zweyten Klasse, die sehr wenig Dauerhaftigkeit besitzt, und die einzige ist, welche man vorjetzt für geschickt gefunden

funden hat, durch eine Beymischung vom Gelben die Art von dem Scharlach der Cochenille auf der Wolle, auch auf der Seide nachzuahmen. Ich habe mich überzeugt, daß, wenn man der Seide eine gehörige Schattirung von Gelb beybringt, ehe man diese Materie mit Cochenille färbt, selbige wirklich dahin gebracht werden kann, mit wenigern Kosten und vorzüglich größerer Dauerhaftigkeit eine Feuerfarbe anzunehmen, welche eben so wie diejenige ausfällt, die man bisher unter dem Namen der feinen Ponceaufarbe mit Saflor bereitet hat.

Ungeachtet das Mittel, welches ich anwende, um die Seide mit dem lebhaften Cochenillenroth zu färben, von dem Verfahren, wie man die Wolle scharlachroth färbt, vorzüglich darin unterschieden ist, daß ich die ganze Zinnauflösung an die Seide bringe, wie man es mit den andern Beizmitteln macht, anstatt sie in die Farbebrühe selbst zu gießen; so giebt es dennoch noch einen andern Unterschied, der zur glücklichen Ausführung der Arbeit nicht weniger wichtig ist. Er betrifft die Zinnauflösung. Das beste Auflösungsmittel dieses Metalls ist, vornehmlich zum Färben, das Königswasser; allein diese gemischte Säure kann durch die Verhältnisse der Salpeter- und Salzsäure, woraus sie besteht, unendlich verschieden seyn, und dieses Verhältniß ist ganz und gar nicht etwas gleichgültiges. Diejenige, welche durch die Scharlachscomposition, wozu man zwölf bis sechszehn Theile Salpetersäure gegen einen Theil Salmiak und zwey oder drey Theile Zinn nimmt, auf Wolle gute Dienste leistet, würde so, wie ich gesagt habe, auf Seide gebracht, ein sehr schönes Roth in Cochenillenbrühe geben, das aber sehr mager und wenig gesättiget (maigre et affamé) seyn würde. Für die Seide müssen die Verhältnisse ganz verschieden seyn. Folgende haben mir, nach einer großen Menge von Versuchen, die besten zu seyn geschienen.

Man muß ein Königswasser machen, das aus zwey Theilen Salpetergeist und einem Theile eines guten, fast rauchenden Salzgeistes besteht. In dieser Feuchtigkeit löset man das reinste Zinn, das man sich verschaffen kann, auf. Das indianische in kleinen Hüten (en petit chapeau) ist hierzu am besten. Die beste Art diese Auflösung zu machen ist diese, daß man das Zinn in sein Auflösungsmittel nur theilweise einträgt. In dieser Absicht körnet man gedachtes Metall; man läßt von diesen Körnern einen Theil auflösen, welcher in Vergleichung der ganzen Menge des Königswassers nur sehr wenig beträchtlich seyn muß, ungefähr nur der zwanzigste oder dreyßigste Theil, vorzüglich wenn man bey warmer Witterung arbeitet. Diese Auflösung erfolgt für sich selbst mit vieler Lebhaftigkeit, und theilet der Feuchtigkeit einen gewissen Grad von Wärme mit. Nachdem sich dieser erster Antheil vom Zinne gänzlich aufgelöset hat,

oder

oder nur sehr wenig davon übrig geblieben ist, so trägt man einen zweyten Antheil davon ein, welchen man auf eben die Art sich auflösen läßt; und man fährt auf diese Weise fort Zinn aufzulösen, bis man sieht, daß die nur laue oder sehr wenig warme Feuchtigkeit aufhört, auf das neue Zinn, das man hinzuträgt, auf eine merkliche Art zu wirken. Man gießet sie alsdann ab, und hebt sie zum Gebrauche auf. Es ist zu merken, daß, wenn sich während der Arbeit die Feuchtigkeit so weit erhitzt haben sollte, daß man Mühe hätte die Hand lange an das Gefäße, darin sie ist, zu halten, es unumgänglich nöthig seyn würde, sie erkalten zu lassen, und mit dem Eintragen des Zinnes so lange anzustehen, bis sie nicht mehr als lauwarm, d. i. sechs, bis acht und zwanzig Grad nach Reaumur's Thermometer warm ist. Die Menge des Zinnes, welches sich in dieser Arbeit auflöset, ist nach der Stärke der Säuren des Königswassers, dessen man sich bedient, und nach der Geschwindigkeit oder Langsamkeit, mit welcher die Auflösung erfolgt, verschieden. Ueberhaupt aber ist sie beträchtlich, und beläuft sich ohngefähr auf ein Drittel von dem Gewichte des Königswassers, wenn die Säuren mäßig stark sind, und die Auflösung gehörig behandelt wird. Jedoch wenn sie nur helle ist, wenn sich in ihr kein Zinnkalk erzeugt hat, und wenn sie aufhört auf das neue Zinn sehr merklich zu wirken, so trägt die Menge des aufgelösten Metalls nicht eben allzuviel darzu bey, daß die Farbe gut ausfällt.

Wenn man dieses Beizmittel gebrauchen will, so muß man damit anfangen, daß man sie nach ihrer verschiedenen Stärke durch die Beymischung eines, zweyer oder dreyer Theile von reinem Flußwasser, oder vielmehr so weit schwächet, bis man, wenn man sie kostet, selbige nur so sauer, wie einen Weinessig oder wie eine recht starke Citronensäure findet.

Man tauchet die Seide in großen Strängen (échevaux) hinein; sobald sie angefeuchtet und überall recht gleichförmig durchdrungen worden sind, welches in einem Augenblick geschieht, so zieht man sie heraus, druckt so viel man kann, von dem Beizmittel mit der Hand aus, ringet sie hierauf, um das Beizmittel, welches heraus läuft, nicht zu verlieren, mit einem Windestocke (cheville) über einem Gefäße, und so aus, daß man dabey Acht giebt, daß alle die Feuchtigkeit, welche in den Strängen bleibt, bey dieser Behandlung recht gleich vertheilet werde. Man breitet diese Stränge auf Ruthen aus, um sie von der Luft auswehen zu lassen, bis sie nur so viel Feuchtigkeit haben, als nöthig ist, daß sie die Farbebrühe gleichförmig annehmen können.

In der Abhandlung, welche ich von dieser Färberey bekannt gemacht habe, und welche in den Abhandlungen der Akademie

der

der Wissenschaften auf das Jahr 1768 gedruckt worden ist *), zeigte ich eine Spülung der Seide nach der Einweichung in dieses eben beschriebene Beizmittel an, und man kann, wenn man das Spülen mit der erforderlichen Vorsicht und Aufmerksamkeit anstellt, wirklich zum Zwecke kommen. Ich habe mich aber seit der Zeit völlig überzeugt, daß dieses Spülen nicht nur ganz unnütze ist, sondern daß die Unterlassung desselben einen sehr beträchtlichen Vortheil gewährt, und daß man dadurch für die Stärke und Schönheit der Farbe viel gewinnt. Man wird auch einige andre kleine Unterschiede zwischen dem Uebrigen des Verfahrens, das in den Abhandlungen der Akademie angegeben worden ist, und demjenigen finden, das ich vollends hier erzählen werde; allein sie zielen nur auf die Verbesserung desselben ab. Sie sind die Früchte von den Versuchen, die ich seitdem angestellt habe, und dieses hat mich bewogen, sie mit der nöthigen und zur glücklichen Anstellung der Arbeit dienlichen Ausführlichkeit hier beyzufügen.

Nachdem die Seide auf die eben jetzt beschriebene Art vorbereitet worden ist, so darf sie nur in einer Cochenillenbrühe aufgesetzt werden, um alles Farbewesen aus selbiger an sich zu ziehen, und eine schöne und dauerhafte Farbe daraus zu erhalten.

In dieser Absicht läßt man in der Hälfte des zur völligen Anfüllung des Farbekessels nöthigen Wassers eine verhältnißmäßige Menge Cochenille, wie zu den feinen Karmesinfarben nach der Völle und Stärke des Rothen, das man verlangt, das ist, auf jedes Pfund Seide zwey bis vier Unzen Cochenille kochen. Wenn es genug gekocht hat, so füllet man vollends den Kessel mit kaltem Wasser, setzt die Seide ein, wendet solche darin um, (lise) und färbt sie darin, so wie man bey allen andern Färbereyen verfährt. Die überflüssige Menge des Beizmittels, die sich nicht an die Seide festgesetzt hat, und die durch das Reinspülen würde hinweggeschwemmt worden seyn, vertheilt sich zu gleicher Zeit in die Farbebrühe, erhöhet die Farbe davon beträchtlich, und setzt sich sogar während der Arbeit auf die Seide fest; und darin besteht vornehmlich der Vortheil, den man davon hat, wenn man die Seide vor dem Färben von seinem Beizmittel nicht rein spület.

Wenn die Farbe, welche sie in der Brühe annimmt, gut mit ihr vereinigt worden ist, so macht man die Farbebrühe wieder

* Es ist auch davon eine Uebersetzung herausgekommen. Sie führt den oben S. 286 angeführten Titel. Diese vom Herrn **Macquer** 1768 wirklich entdeckte Art zu färben war dennoch bereits 1751 dem Herrn **Scheffer** auf die nämliche Art bekannt. Man sehe dessen chem. Vorlesungen S. 663. und **Bergmann's** Anmerkung zu dieser Stelle. **L.**

der heiß, und fährt fort die Seide darin herumzuwenden, (liser) bis es anfängt zu wallen, oder bis man bemerkt, daß sich alle Farbe an die Seide begeben hat, und bis die Farbenbrühe nichts oder fast nichts mehr davon enthält. Alsdann löscht man das Feuer aus: man kann hierauf die Seide ganz in die Brühe tauchen, und ohne sie zu rühren, darin kalt werden lassen, wie es die Färber mit dem feinen Karmesin machen, und solches ins Salz bringen oder setzen (mettre en soude) nennen. Sie haben bemerkt, daß dieser Handgriff ihrer Farbe ein noch schöneres Ansehen giebt. Nach völlig geendigter Arbeit spült man die Seide in Flußwasser, ringet sie aus und trocknet sie, wie man bey allen andern Farben verfährt.

Wenn die Seide, die nach diesem Verfahren gefärbt worden ist, zuvor einen gelben Grund von einer gehörigen Schattirung bekommen hat, so ist ihre Farbe ein lebhaftes Roth, das ponceau oder scharlachfarben ausfällt; war sie aber weiß, so ist ihre Farbe kirschroth, oder sehr rein nacarat, und kommt derjenigen sehr nahe, welche man mit Saflor erhält, nur daß sie weit dauerhafter ist.

Ich erwähne nichts von den rosenrothen, fleischfarbenen und andern stufenweise verminderten und schwächern Schattirungen, welche man mit eben diesem Beizmittel aus der Cochenille erhalten kann. Man sieht sehr leicht, daß man sie ohne viele Mühe verfertigen kann, wenn man das Beizmittel mit einer etwas größern Menge Wasser verdünnt, und zu der Farbebrühe viel weniger Cochenille nimmt. Ich bemerke nur, daß es mir zu diesen schwachen und leichten Farben vortheilhaft geschienen hat, das Verhältniß der Salpetersäure in dem Beizmittel zu vermehren, weil überhaupt die Salzsäure, welche mit dem Zinne vereiniget worden ist, gedachte Farben röthet (rose) *), und zwar so sehr, daß ich mit einem Beizmittel, worzu ich diese Säure allein genommen habe, nur purpur- und nelkenrothe Farben erhalten konnte, wenn ich nicht etwas Salpetersäure der Farbebrühe zusetzte. Es scheint demnach, daß diese letztere Säure das pommeranzenfarbne Roth verursacht, und man wird bey veränderten Verhältnissen der gedachten Säuren sehr abgeänderte Schattirungen erhalten. Es ist glaublich, daß diejenigen, welche sich mit diesen Untersuchungen abgeben wollen, durch

neue

*) Der französische Ausdruck roser heißt eigentlich verursachen, daß die Farbe ins Röthliche oder Karmesine fällt, und dem Hellblauen (Gris de lin) oder Violetten nahe kommt. Man setzt ihm das Wort aviver, lebhaft machen, entgegen, statt dessen man auch zuweilen rancir sagt, welches so viel heißt, als dem Rothen mehr Feuer geben, so daß es ins Gelbe oder Pommeranzenfarbene fällt. S. Hellot's Färbekunst, Altenb. 1751. 8. S. 166. L.

neue Versuche und Erfahrungen, welche nach den angeführten Grundsätzen angestellt werden, dahin gelangen werden, diesen Farbenabfällen alle die Schönheit und Lebhaftigkeit (fraîcheur) zu geben, deren sie fähig sind.

Der Nutzen, welchen man aus diesem Verfahren in der Färbekunst ziehen kann, schränkt sich nicht blos auf die lebhaften rohen Cochenillenfarben ein. Da die Zinnauflösung ein sehr wirksames Beizmittel ist, welches niemals auf der Seide gebraucht worden, für welche man kein andres Beizmittel als den Alaun kannte, so kann dieses mit gutem Erfolge bey allen auszüglichen Farben gebraucht werden; es befördert nicht nur das Annehmen der Farben sehr gut, sondern giebt ihnen auch überhaupt mehr Schönheit und Festigkeit. So kann man nach vorhergehender Bearbeitung der Seide mit diesem neuen Beizmittel, anstatt selbige mit Cochenille zu färben, ihr mit Brasilienholz die Farbe geben. Es entstehen ebenfalls, wie mit der Cochenille, rothe Farben von allen Abfällen, die zwar etwas weniger schön und weniger dauerhaft sind, als die von der Cochenille, dennoch aber in diesen zwey Eigenschaften diejenigen um vieles übertreffen, welche man bisher vermittelst des Alauns erhalten hat. Diese letztern haben keinen Glanz, sind sehr wenig dauerhaft und werden durch die schwächsten Säuren zerstört; die hingegen, welche man mit dem Beizmittel aus dem Zinn bereitet hat, haben mehr Glanz, werden durch Essig, Citronensaft und andere Säuren nicht geschwächt, und widerstehen der Wirkung der Luft weit länger. Eben so verhält es sich mit dem Färben mit indianischem oder Campescheholz, und ohne Zweifel mit den meisten andern auszüglichen Farben, die man bis jetzt nur mit Alaun erhalten und festgesetzt hat. Man hat mit Recht zu hoffen, daß verständige Manufakturenbesitzer und Färber aus diesem Beizmittel großen Vortheil ziehen werden, wenn sie es zu einer Menge von Färbereyen gebrauchen, welche sich dadurch beträchtlich verbessert finden werden.

Anton Teste, ein Lyoner Handelsmann, welcher eine ansehnliche Bandfabrike in dieser Stadt besitzt, hat bereits im Jahre 1777 der Akademie der Wissenschaften eine Reihe von mehr als vierzig Abfällen von Ponceau, Kirschroth, Rosenroth, Karmesin, Purpur, Violett und andern dergleichen vorgezeigt, welche alle sehr schön in die Augen fielen, und die Essigprobe aushielten, und welche er durch das Beizmittel des Zinnes aus Campescheholz, Brasilienholz und andern Färbestoffen von einem sehr geringen Preise erhalten hat, welche auszügliche Färbarten geben.

Wir wollen noch ein Beizmittel von einer ganz verschiedenen Art anführen, welches man zwar bisher, jedoch ohne es zu

kennen und nur bey einer einzigen Art zu färben gebraucht hat, ungeachtet es, wenn es recht bekannt und gut bereitet wird, wahrscheinlicher Weise zu vielen andern mit sehr großem Vortheil wird angewendet werden können. Es ist kürzlich folgendes.

Da ich die Wirkungen aller der verwickelten Arbeiten untersuchte, worin das Verfahren der Einwohner der Levante und von Adrianopel besteht, um der Baumwolle eine unendlich schönere und dauerhaftere Röthe aus der Färberröthe beyzubringen, als man auf die gewöhnliche Art ihr geben kann; so fiel mir ein besonderer Umstand auf, der sich bey der Behandlung mit Alaun in diesem Verfahren der Türken findet, und welcher darin besteht, daß man eine große Menge feuerbeständiges Alkali mit der Alaunauflösung vermischt, ehe man die Baumwolle darin einweicht.

Der Alaun wird bey dieser Arbeit nicht nur zersetzt, sondern es löset auch das feuerbeständige Laugensalz zu eben der Zeit, da es die Alaunerde niederschlägt, selbst einen ziemlich beträchtlichen Antheil davon auf; dieses erdige alkalische Salz wird schon durch das bloße Wasser, und noch besser durch die Abkochung der Färberröthe und andrer auszüglichen Farbebrühen zersetzt, aus denen die Erde die Farbe annimmt, und mit ihr einen Lack oder gefärbten Niederschlag giebt, wie es die aus einer Säure und einer Erde oder einem Metalle bestehenden Beizmittel zu thun pflegen; ferner habe ich durch zahlreiche Versuche bestätigt gefunden, daß, wenn man Baumwolle oder Garn in eine starke Auflösung von diesem alkalischen Beizmittel, ohne irgend eine andere vorgängige Vorbereitung, ausgenommen das Aussieden der rohen Waren (le décruage) (welches mit alkalischen Salzen oder mit Seife geschiehet. S. Scheffer a. a. O. S. 647 u. s. w. L.) und die Vorbereitung oder Beizung mit Galläpfeln (l'engallage) gebraucht zu haben, einsetzt, gedachte Substanzen aus der Brühe der Färberröthe ein weit gesättigteres und viel schöneres Roth annehmen, als dasjenige ist, das sie durch den Alaun erhalten; daß folglich von dieser Beize durch ein, Alaunerde enthaltendes Alkali (alunage alkalin) hauptsächlich der Vorzug herrühre, den das türkische Roth besitzt, und daß, wenn die andern Vorbereitungen in dem levantischen Verfahren zu der Schönheit und Beständigkeit der Farbe etwas beytragen, solches nur darin besteht, daß sie die Baumwolle und das Garn zur Annahme und Beybehaltung einer größern Menge des mit einem alaunerdigen Grundtheile versehenen alkalischen Beizmittels geschickt machen, welches im Grunde dasjenige bey dieser Art zu färben ist, worauf alles ankommt. M. Inzwischen scheint die oben erwähnte im Uebermaß zugesetzte alkalische Lauge nicht bloß durch Auflösung eines Theiles Thonerde, welche in Wahrheit hier nur sehr geringe seyn kann, sondern vielmehr

durch

durch eine dadurch bezweckt werdende bessere Zertheilung des Oeles, womit die Baumwolle vorher getränkt werden muß, zu wirken. M. s. Chaptal über die Wirkung der Beizen bey dem Rothfärben des Cattuns in Scherer's Journ. a. a. O. B. II. S. 235 u. f. desgleichen Papillon's Verfahren bey Färbung des türkischen Roths (im N. allg. Journ. der Ch. B. IV. S. 569 u. f.) X.

Ich übergehe hier eine Menge einzelner Umstände, welche ich in ein anderes Werk verweisen muß, weil sie mich zu weit abführen würden. Nur dieses will ich anmerken, daß ich eine große Anzahl von Verbindungen mehrerer andrer erdiger oder metallischer Materien mit Alkalien gemacht und selbige ohne Verzug als Beizmittel mit auszugartigen Farben versucht habe. Allein bis jetzt ist es ohne guten Erfolg gewesen. Was endlich noch außerordentlicher scheinen muß, so hat selbst die Zinnerde oder der Zinnkalk zu keinem Beizmittel dienen können, nachdem er auf diese Art durch die Alkalien aufgelöset worden war. Ich will deswegen nicht behaupten, daß von den andern nichts hierbey zu hoffen sey, weil, ungeachtet ich eine ziemlich große Anzahl fruchtloser Versuche angestellt habe, dennoch noch viel daran fehlt, daß ich alle die Versuche gemacht hätte, welche eine solche Untersuchung erfordert; ich muß sogar diejenigen, welche diese Arbeiten anstellen wollen, erinnern, daß sich meine Versuche fast einzig und allein auf leinenes Garn und auf das Färben durch Brasilienholz eingeschränkt haben.

Fäulniß. Putrefactio. Putredo. Fermentatio putrida. *Putrefaction*. Putrefaction. *Putrefazione*. Die Fäulniß ist M. die letzte Periode der von selbst erfolgenden Veränderung der Mischung organischer Substanzen, welche sich mit Zerstreuung aller flüchtigen Stoffe endiget; man nennet diese Erscheinung auch sonst die faulende Gährung, und bey festen Körpern bedient man sich auch öfters des Ausdrucks **Verwesung**. X.

Da die Fäulniß eine wahre Gährung ist, da sie sogar als das Ziel, das Ende und die letzte Stufe aller Gährung betrachtet werden muß, so folgt hieraus, daß alle pflanzenartigen und thierischen Stoffe, die der geistigen und sauren Gährung fähig sind, auch in Fäulniß gehen können. Es giebt sogar Materien, die nur faulen, aber die zwey ersten Stufen der Gährung, nämlich die geistigen und sauren Gährungen, nicht durchgehen können; dieß sind diejenigen, welche bereits eine oder die andere derselben in ihrer ganzen Größe ausgestanden haben, oder diejenigen, deren Bestandtheile von der Natur so eingerichtet worden sind, als wenn sie selbige bereits ausgestanden hätten. Die meisten völlig thierisch gemachten Substanzen sind in diesem

Falle. M. Die Fäulniß erfordert fast eben die Bedingungen als die Wein- und Essiggährung. Ein gehöriger Grad von Feuchtigkeit — ein gewisser Grad Wärme — und das Vorhandenseyn einer athmungsfähigen Luft, selbige mag nun aus dem faulenden Körper selbst entwickelt werden oder erst aus der Atmosphäre hinzutreten — ja selbst zum Theil die Ruhe sind zur Hervorbringung dieser Veränderung unumgänglich nothwendig. Die Erscheinungen bey der Fäulniß sind übrigens nach der Beschaffenheit der Substanzen und nach Verschiedenheit des Grades der Bedingungen und andrer zufälligen Umstände auch sehr verschieden. Die geschwindesten und merklichsten Veränderungen, welche einer in Fäulniß gehenden Substanz wiederfahren, betreffen ihre Farbe, ihren Geruch und ihren Geschmack. Jedermann weiß, daß das Fleisch, welches anfängt zu verderben, sehr bald einen durchdringenden und stinkenden Geruch von sich giebt, daß es bläulich und schwärzlich wird, daß sein Geschmack ekelhaft und widerwärtig wird, und wenn es eine durchsichtige Feuchtigkeit, wie Urin oder Fleischbrühe ist, daß sie sich bey ihrer Verderbniß trübet. Nach dem Maße, wie die Fäulniß fortgeht, wird der Geruch von Zeit zu Zeit stinkender, aber er erhält zugleich etwas lebhaftes, sehr durchdringendes und sehr stechendes.

Ist es ein fester Körper, z. B. Fleisch, was in Fäulniß geht, so bemerkt man, daß es aufschwellt, sich setzt (s' affaise), weicher wird, allen Zusammenhang seiner Theile verliert, und sich zuletzt in eine Art von Brühe oder vielmehr Jauche verwandelt, die äußerst widerwärtig ist. M. Endlich erfolgt die Vollendung der Fäulniß, nämlich der stinkende Geruch verliert sich nach und nach, die Substanz wird wieder fester, zuletzt trocken und zerreiblich; der schwarzgraue erdige Rückstand ist unschmackhaft und trägt keine Spur seiner ehemaligen Struktur des Fleisches an sich.

Die Erscheinungen bey der Fäulniß frischer saftiger, fest zusammengedrückter Pflanzen weichen von den vorher angezeigten bald mehr bald weniger ab. Sie fangen sich an beträchtlich zu erhitzen, und wenn der Grad der Erhitzung nicht bis zur völligen Entzündung gehet, wodurch eine wirkliche Verbrennung mit Flammen erfolgt, so verliert sich nach und nach der eigenthümliche Geruch, die grüne Farbe wechselt mit der schwärzlichen, der Zusammenhang der Pflanze vermindert sich, sie wird breyartig, es entsteht anfangs ein säuerlicher, bald darauf aber ein sehr übler Geruch, welcher doch aber nicht so empfindlich und widerwärtig, als derjenige des faulenden Fleisches ist. Bisweilen zeigt sich jedoch in diesem Geruche ebenfalls etwas urinöses. Zuletzt verschwinden alle diese Erscheinungen, die Masse wird

trocken, die Fäulniß ist vollendet und es bleibt ein kleiner Theil schwarzgrauer Erde als Rückstand. X.

Man sieht aus der Geschichte der Fäulniß, daß diese letzte Stufe der Gährung alle Substanzen, welche dieselbe ausstehen, von welcher Art auch immer ihre nächsten Bestandtheile waren, ganz und gar ihrer natürlichen Beschaffenheit beraubt. Diese Veränderungen erfolgen in den organisirten Körpern von freyen Stücken, sobald die Lebensbewegung aufhört. Sobald die Pflanzen und Thiere aufhören zu leben, so zerstört die Natur selbst vollends ihr eigenes Werk (daferne sie nicht durch die Kunst daran gehindert wird X.), sie zersetzt Maschinen, die nun unnütze seyn würden; sie setzt die Stoffe davon in einen Zustand, der allen ähnlich und gemein ist; sie bearbeitet sie aufs neue, um sie in den Bau andrer Wesen übergehen zu lassen, welche eben diese Veränderungen erfahren sollen. M.

Die flüchtigen Edukte und Produkte der Fäulniß haben zum Theil viel ähnliches mit denjenigen, welche die Verbrennung liefert, ob sie zwar auch andrerseits eben so abweichend seyn können; da diese Abweichung sehr leicht in der Einmischung des Stickstoffes der atmosphärischen Luft während der Fäulniß ihren Grund haben kann, da Körper, welche im Wasser verfaulen, etwas andre Erscheinungen darreichen, und ein Theil Wasser hiebey zersetzt zu werden scheint, so kann man der Analogie der andern beyden Gährungsarten zufolge, die Einwirkung des Lebensstoffes (oder Säurezeugenden Stoffes), welcher als Grundlage der Lebensluft auch in der atmosphärischen Luft Statt findet, und nicht nur Bestandtheil des Wassers, sondern auch mancher faulenden Körper selbst ist, als eine Bedingung der Fäulniß betrachten. Während der Fäulniß erfolgt eine Veränderung in dem quantitativen sowohl als qualitativen Verhältnisse der Urstoffe gegen einander, und daher werden auch die erscheinenden Produkte und Edukte von der Beschaffenheit der Urstoffe der in Fäulniß gehenden Substanz abhängig seyn. Ein urinöser Geruch z. B. wird Ammonium anzeigen, und dieses sein Entstehen in der Verbindung des Stickstoffes mit dem wasserzeugenden Stoffe suchen: hepatische Luft wird die Gegenwart des Schwefels, so wie phosphorisch riechende die Gegenwart des Phosphors verrathen: Kohlensäure wird aus der Vereinigung des Kohlenstoffsubstrates mit dem säurezeugenden (oder Lebens-) Stoffe entstehen; und da alle, folglich auch die stinkenden Oele, desgleichen die Essigsäure nicht nur Kohlenstoff, sondern auch wasserzeugenden Stoff in ihrer Mischung enthalten, so ist es leicht begreiflich, wie nicht nur außer jenen stinkenden Gasarten der ekelhafte Geruch der Fäulniß noch durch eine größere oder geringere Portion eines entstehenden stinkenden Oeles vermehrt werden, ja in gewissen Perioden der Fäulniß auch ein

saurer

saurer Geruch eintreten kann. Die Art, wie unsre Geruchsorgane hiebey afficirt werden, ist wenigstens eben so mannigfaltig als es die Verbindungen der verschiedenen aus dem Kohlenstoff, wasserzeugenden Stoff, Stickstoff, Phosphor und Schwefel entspringenden Gasarten seyn müssen. Uebrigens ist leicht einzusehen, daß Verschiedenheit äußerer Bedingungen auch eine Verschiedenheit in den Erscheinungen bey der Fäulniß bewirken müsse, z. B. verschiedener Grad der Wärme und mehrere oder wenigere Beschränkung der Einwirkung atmosphärischer Luft, so wie auch die nicht immer zu bemerken mögliche Einwirkung eines die Fäulniß hindernden oder ihr wenigstens eine andre Richtung gebenden Stoffes. Unter den letzten Fall gehört die von Thouret (in *de la Metherie* observat. sur la phys. T. XXXVIII. p. 327 etc.) und von Fourcroy (Annal. de chim. T. III. p. 120 etc.) desgleichen von Eimbcke (N. allg. Journ. d. Ch. B. IV. S. 439 u. f.) bemerkte Umänderung der weichen Theile des menschlichen Körpers ohne Erleidung einer völligen Verwesung in eine Wallrath- oder Fettähnliche Masse. X.

Was die fäulnißwidrigen Mittel anbetrifft, so verdienen Crell's Versuche über die Fäulniß (S. dessen chem. Journ. Th. I. S. 158 u. f.) und Wilhelm Heinrich Sebastian Buchholz chymische Versuche über einige der neuesten einheimischen antiseptischen Substanzen, Weimar 1776. 8. angeführt zu werden. — Fäulnißwidrige Substanzen sind übrigens solche, die nicht nur selbst entweder gar keiner, oder keiner allzu geschwinden Fäulniß fähig sind, sondern auch die Beförderungsmittel der Fäulniß entkräften, oder abhalten. Da nun die Fäulniß durch eine mäßige Wärme und durch die Gegenwart der wäßrigen Feuchtigkeit befördert wird, so folgt, daß alles, was die Körper kühler, dichter oder trockner macht, und die Einwirkung der atmosphärischen Luft abhält, selbige auch gegen die Fäulniß schützt. Aus diesem Grunde verhindern die austrocknenden Erden, Sand, Kalch und starke Wärme und Kälte, Säuren, selbst bisweilen Alkalien, verschiedene Mittelsalze, Weingeist, wesentliche und brennzlichte, ja selbst fette Oele, (S. Rozier Obss. de phys. To. II. P. I. p. 75 sqq. und in Crell's chem. Journ. VI. 191 ff.) Balsame, Harze, Gewürze, bittere Mittel, zusammenziehende Stoffe, Rauch u. s. w. das Faulen. Man sehe Rpey Wahrnehmungen über einige Fäulniß befördernde und verhindernde Substanzen aus den Harlem. Abh. Th. XVI. in Crell's N. E. VII. 163 ff. C. F. Reuß Untersuchung des Küchensalzes in Rücksicht des Einsalzens in Crell's N. E. XI. 27 ff. und in Rücksicht der Erhaltung thierischer Leichname den Artikel Einbalsamiren in Vergleichung der Versuche des Hrn. Prof. Gmelin mit Mumien in Crell's N. E. VI. 3 ff. Ja schon dadurch werden einige Körper, wie z. B. Holz, vor der Fäulniß geschützt, daß

daß sie unter dem Wasser gehalten werden; weil alsdann die zur Verdünstung bey der Fäulniß nöthige Luft von selbigem abgehalten, und das Wasser nicht so heiß wird, als es zur Fäulung nöthig ist. L.

Fayence. S. Porcelan, unächtes.

Federalaun. Alumen plumosum. *Alun de plume.* Plume-alum. *Allume di piuma.* Man kennt unter diesem Namen zwey von einander sehr verschiedene Substanzen. Eine davon ist eine wirkliche salzartige Materie, welche den Geschmack des Alauns hat, sich wie der Alaun im Wasser auflöset und in Federgestalt anschießt. M. Ein dergleichen Salz erhielt ich einigemal durch Verbindung der reinen Thonerde mit Schwefelsäure. R. Diese Art Alaun, den die Natur hervorbringt, findet sich in Gruben, durch welche alaunhaltige Mineralwasser fließen, angeschossen; Tournefort (S. dessen Relation d'un voyage du Levant T. I. à Amsterd. 1718. 4. p. 63.) hat ihn auf seiner Reise durch die Levante beobachtet. Er ist selten, und keine Handelsware. M. Er war bereits den Alten bekannt. Bey dem Dioscorides L. V. c. 123. wird derselbe συπτηρία τριχῖτις genannt, und Plin. Hist. Nat. l. XXXV. c. 15. (Lugd. Bat. 1668. 8. To. III. p. 619) schreibt: Concreti aluminis genus, vnum *schiston* appellant Graeci, in capillamenta quaedam canescentia dehiscens. Auch scheint hieher dasjenige Salz gerechnet werden zu müssen, welches Scopoli Tentam. II. de hydrarg. Idriens. 1760 und Einleit. zur Kenntniß der Fossilien, Riga und Mietau 1769. 8. S. 37. und in andern von seinen Schriften unter dem Namen Halotrichum oder Haarsalz beschreibt, wiewohl es kein reiner, sondern ein kalch- und eisenschüssiger Federalaun ist, und in seiner Krystallisation mehr mit dem Glaubersalze, als mit dem Alaune oder Vitriole übereinkommt. Ein wahrer Alaun in federichter Gestalt findet sich als ein weisser durchsichtiger Beschlag in den Bädern von St. Germano bey Neapel. Er löset sich in Wasser auf und giebt ohne zugesetztes Alkali einen vollkommenen Alaun. L. Die andre Materie des Handels, der man ziemlich uneigentlich den Namen Federalaun beygelegt hat, ist nichts anders als brüchiger Amianth oder Asbest; M. oder auch eine Art gestreifter Gyps, wie Scopoli anzeigt, oder ein fasriger und streifiger Basalt, dergl. sich jederzeit, nach Vairo's Bemerkung, in den Laven des Vesuvs finden, und wovon sich verschiedene mit Lave unordentlich verbundene Stücken in des Abts Minervini Mineraliencabinet in Neapel vorfanden. Mit dem Namen Amianth oder Asbest belegt man einen fadenförmig gewebten, wenig glänzenden, fast mager anzufühlenden, meistens weissen Stein, welcher aus der Thon- und Bittersalzerde (Talkerde) zusammengesetzet

gesetzet ist. Bergmann (Opusc. IV. 160 sqq.), welcher die von Cronstädt als Grunderde angenommene Asbesterde in verschiedenen Asbestarten genauer untersucht und gefunden hat, daß die Kieselerde und nach dieser die Talkerde oder Bittersalzerde die größte Menge derselben ausmache, und daß außer den Eisenkalke auch noch etwas Kalcherde, von Thonerde aber am wenigsten darin enthalten sey, und daß auch sogar in mancher Art etwas Schwererde sich befinde, hat den Vorschlag gethan, unter dem Namen Asbest, die mit Kiesel, mit Kalch, Thon und Eisenkalk verbundene; unter dem Namen Amianth aber die noch überdieses Schwererde bey sich führende milde Bittersalzerde zu verstehen. Die Richtung, Geschmeidigkeit oder Sprödigkeit, und der verschiedene Glanz und Zusammenhang der Faden, aus welchen er bestehet, hat in den Benennungen seiner Gattungen mancherley Unterschiede hervorgebracht. Diejenige Gattung, welche unser Verfasser hier meint, ist der sonst sogenannte Glasamianth, Federamianth, Kirwans faseriger Asbest, oder das Federweiß. Er besteht aus verflochtenen oder auch gleichlaufenden, steifen, glänzenden, leicht zerbrechlichen Faden, die sich schwerlich trennen, noch weniger aber so verarbeiten lassen, daß man aus denselben das unverbrennliche Papier, die unverbrennliche Leinwand, immerwährende Dächte u. s. w. so wie etwa aus dem sogenannten Weberamianthe (Gerhard Beyträge zur Chymie ꝛc. Th. I. S. 369 f. Lehmann phys. chem. Schrift. S. 1 ff. Bergmann l. c. p. 178.) verfertigen könnte. Er ist selten rein, sondern gemeiniglich eisenhaltig. Der reine Amianth, dergleichen es wohl selten giebt, ist für sich allein fast ganz unschmelzbar, und wird im Feuer härter und spröder. (Gerhard a. a. O. S. 375.) Geijer sahe ihn nur vor dem Löthrohre mit Beyhülfe der reinsten Lebensluft zu grünlichen Gläsern fließen. Der eisenschüssige aber läßt sich in Fluß bringen, ohne dabey aufzuwallen. (Bergmann de tub. ferrum. §. 12.) Mit Sodasalze, mit Borax und mit Phosphorsäure, (Bergmann a. a. O. §. 15. 18. 20.) ingleichen mit feuerbeständigem vegetabilischen Alkali, Bleyglase oder Flußspath, (Gerhard a. a. O. S. 365. Rozier Obss. sur la phys. To. III. p. 369.) kommen beyde, der reine und der eisenhaltige, ohne aufzubrausen leicht in Fluß, und der letztere giebt braune und schwarze Gläser; dergleichen derselbe auch Macquern (s. Th. I. S. 526.), so wie Hoffmann (Lehmann a. a. O. S. 51.) ein grüngelbes Glas vor dem Brennspiegel gegeben hat. Im thönernen Schmelztiegel und in dem von Kohle sahe Gerhard bey einer einstündigen Schmelzhitze von der Stärke, bey welcher das Eisen weißglühet, daß der Zöblitzer Weberasbest schwarz geworden war, der harte Amianth war im thönernen Schmelztiegel, da wo er selbigen berührte, in dem von

Kohle

Kohle aber, nicht geschmolzen. Jener gab im Kreidentiegel ein graues Glas, dieser eine grünlichgelbliche Schlacke. Das Federweiß (Amianthus fragilis) floß im Thontiegel zu einer zähen, in der Oberfläche grauen und mit säulenförmigen Krystallen und Eisenkörnern besetzten Schlacke; im Kreidentiegel zu einer ähnlich besetzten lichtgrauen und im Kohlentiegel zu einer dergleichen weißen Schlacke, die sehr gut geschmolzen und dem Bimssteine sehr ähnlich war. (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXVII. p. 34 sqq.) Bergmann's Amianth ist in starker Hitze für sich und noch schneller mit Flüssen schmelzbar, krystallisirt sich durch Schmelzen wieder in Fäden und giebt bey einer starken Schmelzhitze ein grünes Glas, welches die Tiegel anfrißt. (Kirwan Mineral. 74.) Seine eigenthümliche Schwere ist 2,913, so wie die vom Federweiße oder faserigen Asbeste 2,500 bis 2,800. Am eisenreichsten ist nach Scopoli der Sterzinger Asbest in den Tyroler Bleygruben. Er kommt in großen, schweren, holzähnlichen Stücken vor, sieht eisenfarben und hat viel Erz- und Glimmertheilchen eingesprengt. Die Bimssteine sind durch vulcanisches Feuer veränderte Asbeste (Bergmann Opusc. III. 196.). Zuweilen enthalten sie noch unveränderten Asbest in sternförmiger Gestalt in sich. Der Vesuv muß sehr viel Asbest, vorzüglich auf seiner Morgenseite enthalten haben; denn Pompeji und Stabia sind ganz mit Bimssteine bedeckt; und im Jahre 1770. warf der Vesuv auch Stücken von unverändertem Asbeste aus (Vairo in der A. z. d. Art. Asbesto). Die kurzen zerbrechlichen Fasern des Federweißes verursachen, wenn sie in der Haut stecken bleiben, ein starkes Jucken und einige Röthe; innerlich könnten sie also als ein Gift wirken. (Gmelin allgem. Geschichte der mineralischen Gifte, Nürnb. 1777. 8. S. 7.) — Uebrigens geben auch viele dem im Bruche faserigen Gypsstein, der eigentlich Federgyps heißt, die falsche Benennung Federalaun. (Gmelin Mineralogie, Nürnb. 1780. §. 80. S. 64.) L.

Federharz. S. Harz.

Feinbrennen. S. Feinmachen.

Feinkupfer. S. *Cuivre de Rosettes.*

Feinmachen. Feinbrennen. Depuratio. *Affinage.* Refining. *Raffinamento.* Ist ein in der Chymie und mehrern Künsten gewöhnlicher Ausdruck zur Bezeichnung der Reinigung jeder Substanz, und vorzüglich der Metalle, z. B. des Goldes, des Silbers, des Kupfers, Eisens u. s. w.

Hier wird man nur von der Feinmachung des Goldes und des Silbers reden, wegen der Reinigung und Feinmachung andrer Substanzen muß man den Namen von einer jeden aufsuchen.

Es giebt verschiedene Mittel, die vollkommnen unzerstörlichen Metalle, dergleichen Gold und Silber ist, fein zu machen. Alle diese Mittel gründen sich auf die wesentlichen Eigenschaften dieser Metalle, und erhalten nach ihrer Art verschiedene Namen. So werden z. B., da das Gold die Eigenschaft, die jedem andern Metalle und selbst dem Silber fehlt, besitzt, der Wirkung des Schwefels, des Spießglases, der Salpetersäure und der Salzsäure zu widerstehen, alle diese Substanzen schickliche Hülfsmittel zur Reinigung des Goldes von jeder andern metallischen Substanz, die mit ihm verbunden ist, und folglich Verfeinerungsmittel desselben: allein die deshalb anzustellenden Arbeiten haben besondere Namen; z. B. der Reinigung oder des Gießens des Goldes durch Spießglas, der Scheidung, der concentrirten Scheidung, oder der Scheidung durch Cämentation, der trocknen Scheidung. So kann man auf ähnliche Art das Silber, welches die allen unvollkommenen Metallen mangelnde Eigenschaft, der Wirkung des Salpeters zu widerstehen, besitzt, vermittelst dieses Salzes fein machen. Man hat aber vornehmlich den Namen Affinage, Feinmachen oder Feinbrennen, der Reinigung des Goldes und des Silbers vermittelst des Bleyes auf der Kapelle gegeben, (welche Verrichtung, die auch den Namen Kupelliren führt, bey Arbeiten im Großen in dem Abtreiben und Feinbrennen besteht; durch das Abtreiben erhält man das sogenannte Blicksilber, durch das Feinmachen hingegen wird das Blicksilber noch von dem etwanigen Gehalt des Bleyes oder andern gemeinen Metalles befreyet, das Silber wird alsdann Brandsilber genennet. R.) Ich werde in diesem Artikel nur von dieser letztern Art der Feinmachung dieser Metalle reden, und wegen der andern auf die Worte Reinigung und Scheidung verweisen.

Das Abtreiben des Goldes und Silbers durch Bley auf der Kapelle erfolgt durch die Zerstörung, Verglasung und Verschlackung alles dessen, was gedachte Metalle von gemeinen Metallen enthalten.

Da nun die edlen Metalle unverbrennlich sind, so könnte man in der genauesten Betrachtung das Gold und das Silber durch die bloße Wirkung des Feuers und durch den Zutritt der Luft von der Verbindung mit jedem gemeinen Metalle reinigen. Es würde nur darauf ankommen, daß man diese Metalle so lange im Feuer erhielte, bis aller fremde Zusatz gänzlich zerstört worden wäre. Allein diese Reinigung würde wegen des großen Aufwandes der Brennmaterialien, und außerdem wegen der allzulangen Währung sehr kostbar seyn. Ich habe mit Kupfer versetztes Silber sechszig Stunden lang dem Feuer einer Glashütte ausgesetzt gesehen, ohne daß es völlig fein geworden ist. Der Grund davon ist dieser, weil diese edlen Metalle, nämlich das

das Gold und das Silber, alsdenn, wenn nur noch eine kleine Menge von dem gemeinen Metalle, das mit ihnen vereinigt ist, übrig geblieben ist, sich in einem so großen Verhältnisse befinden, daß sie das rückständige gemeine Metall gänzlich umhüllen und verdecken, wodurch es vor der unmittelbaren Berührung der Luft, die zu seiner Verbrennung, so wie zur Verbrennung aller andern verbrennlichen Körper unumgänglich nöthig ist, geschützt wird.

Da diese Feinmachung des Goldes und des Silbers durch die bloße Wirkung des Feuers, außer der vor Alters keine andere allgemein bekannt gewesen zu seyn scheinet*), sehr langwierig, sehr schwer, sehr kostbar und sehr unvollkommen war, so hat man ein viel kürzeres und vortheilhafteres Mittel, zu eben diesem Zwecke zu gelangen, aufgesucht und gefunden. Dieses Mittel besteht darin, daß man dem versetzten Golde und Silber eine gewisse Menge Bley zusetzt, und hernach diese Vermischung der Wirkung des Feuers bloß stellt. M. Das Bley ist ein Metall, welches nicht nur sehr geschwind verkalkt, sondern dessen Kalk (oder Oxyd) auch überaus leichtflüssig ist, und deshalb während dem Abtreiben in eine glasartige Substanz zusammenschmelzt, welche man Glötte nennt. X.

Dieses vorausgesetzt, gewährt das Bley, welches man dem zu reinigenden Golde und Silber zusetzt, oder welches sich mit diesen Metallen von Natur vermischt befindet, bey ihrer Reinigung folgende Vortheile: 1) Es verhindert durch die vermehrte Menge der gemeinen Metalle, daß ihre Theile durch die Theile der edlen Metalle nicht so gut bedeckt und geschützt werden können. 2) Es läßt bey seiner Vereinigung mit den gedachten gemeinen Metallen ihnen Theil an der Eigenschaft nehmen, die es selbst hat, nämlich zu verbrennen oder zu verkalken. 3) Endlich erleichtert und beschleunigt es, wegen der verglasenden und schmelzungsbefördernden Kraft, welche der Bleykalk auf die verkalkten und von Natur strengflüssigen Theile der andern

*) Jedoch findet man wirklich in den Schriften der Alten Spuren, daß ihnen das Abtreiben der edlen Metalle nicht unbekannt gewesen seyn müsse. Die deutlichste Beweisstelle ist in Livius Hist. Rom. L. XXXII. c. 2. worin uns gemeldet wird, daß die Quästores das von den Carthaginiensern als Tribut erlegte Silber für unächt erklärt, und bey der angestellten Feuerprobe um den vierten Theil zu geringhaltig gefunden (argenti pars quarta decocta erat); und aus Diodor Sicul. L. III. c. 12. sq. Strabo Geogr. L. III. p. m. 138. Ed. Bas. 1549. fol. und Plinius H. N. L. XXXIII. c. 14. laud. Edit. T. III. 458. ist es bekannt, daß die Alten die zu Schlich gezogenen Gold- und Silbererze mit allerhand Zusätzen, z. B. Salz, alaunigter Erde (ϛυπτηριώδει τινὶ γῇ) Gerstenkleyen, Zinn, ingleichen auch Bleye in ihren Schmelzgefäßen (catinis) zu behandeln und von dem zu verschlackenden Unrathe rein auszuschmelzen wußten L.

dern Metalle in aller seiner Stärke äußert, die Schmelzung, Verschlackung und Scheidung dieser Metalle ungemein. Dieses sind überhaupt die Vortheile, welche das Bley bey der Reinigung des Goldes und Silbers gewähret.

In dem Maße, wie das Bley bey dieser Verrichtung sich und mit sich die gemeinen Metalle verschlackt, scheidet es sich von der metallischen Masse, mit welcher es nicht mehr verbunden bleiben kann. Es schwimmt oben auf, weil es durch die Verkalkung specifisch leichter worden ist, und endlich verglaset es sich daselbst.

Diese verglasten und geschmolzenen Materien würden sich bey dem fernern Fortgang des Abtreibens je mehr und mehr auf der Oberfläche des Metalles anhäufen, selbige folglich vor dem zur Verschlackung des Uebrigen unumgänglich nothwendigen Zutritte der Luft beschützen, und demnach die Arbeit, die niemals zu Ende kommen würde, aufhalten, wenn man nicht ein Mittel ausfündig gemacht hätte, ihnen einen Abfluß zu geben. Man verschafft ihnen diesen Abfluß theils durch die Natur des Gefäßes selbst, in welchem die metallische Masse enthalten ist, und welches, da es voll von kleinen Oeffnungen ist, die verglasete Materie, so wie sie entstanden ist, in sich nimmt und einsaugt, theils aber auch durch einen an dessen Rande angebrachten Einschnitt, welcher eben die Materie herauslaufen läßt.

Das Gefäß, in welchem man das Abtreiben anstellt, ist flach und weit, damit die in ihm enthaltene Materie der Luft die möglichst größte Oberfläche darbiete. Diese Bildung macht, daß es einer Schale ähnlich sieht. Man hat ihm den Namen Kapelle (catillus cinereus, cineritium, *coupelle.* coupel. *copella.*) gegeben. M. Diese Kapellen, welche man, wenn sie groß sind, Teste nennet, sind öfters in dem Treibofen selbst angebracht, von welchem sie einen Theil selbst ausmachen, welchen man den Herd oder Treibherd nennet. Man macht sie aus wohlausgelaugter Holzasche, welche angefeuchtet und festgeschlagen wird. Die Oberfläche der muldenförmigen Vertiefung dieser Herde wird auch bisweilen noch mit feingemahlener Knochenasche überzogen, welche Vorrichtung mehr Dauerhaftigkeit gewährt, und das Unterkriechen der Werke, d. h. diejenige Erscheinung verhindert, wo die Masse des Herdes durch die Glötte angegriffen wird, und Löcher entstehen, in welche das flüssige Metallgemische läuft. Eine zu Testen und Treibherden taugliche Asche wird Treibasche genennt, sie muß so rein als möglich und insbesondre nicht mit Sande verunreiniget seyn, weil dieser von der Glötte zu leicht aufgelöset wird, und daher zur Entstehung von Hölungen Gelegenheit giebt. X. Was den Ofen betrifft, so muß er eine solche Einrichtung haben, wodurch

durch bewirkt wird, daß die Hitze während der ganzen Zeit des Abtreibens über die Oberfläche des Metalles schlage, (und keine Kohlen auf die Kapelle fallen können. R.) Es entsteht beständig auf der Oberfläche des Metalles eine Art von Rinde oder dunkler Haut; aber in dem Augenblicke, wenn alles, was sich von gemeinen Metallen dabey findet, zerstört wird, und folglich die Verschlackung aufhört, so steht die Oberfläche der vollkommnen Metalle unbedeckt da, reiniget sich und erscheint weit glänzender. Dieses giebt eine Art von Blitz, welchen man den Blick (coruscatio. *Eclair, Fulguration, Coruscation.* Fulguration. Coruscation. *Splendore. Coruscazione.*) nennt. Man erkennt an diesem Merkmale, daß das Metall fein geworden ist. Wenn die Arbeit so ausgeführt wird, daß das Metall nur den gehörigen Grad der Wärme, welcher erfordert wird, um dasselbe, ehe es fein ist, im Flusse zu erhalten, bekommt, so bemerkt man, daß es in dem Augenblicke des Blicks plötzlich gesteht, weil weniger Wärme erforderlich ist, um das mit Bley versetzte Gold oder Silber im Flusse zu erhalten, als wenn diese letzten Metalle rein sind. M. Es ist aber oben S. 314. bemerkt, und auch bereits S. 166. gelegentlich angezeigt worden, daß bey Arbeiten im Großen, d. h. z. B. auf den Hüttenwerken, das Feinmachen zwey einander sehr ähnliche Arbeiten in sich begreift, nämlich das Abtreiben und Feinbrennen, ungeachtet beyde sehr wohl in einem vereinigt werden können und auch oft vereiniget werden. Bey dem gewöhnlichen Abtreiben wird das Silber nur so weit gereiniget, daß es noch ungefähr $\frac{1}{8}$ fremde Beymischung, die fast ganz aus Bley besteht, enthält; wird nun hier kein stärkerer Feuersgrad angewendet, als nöthig ist, um die Glötterzeugung zu bemerken, so scheinet diese endlich aufzuhören. Die Oberfläche des flüssigen Metalles gleichet einem matten oder angelaufenen Spiegel, aber in eben dem Augenblicke überziehet sie sich mit einer Haut und das Metall erhärtet mit einem gewissen Glanze begleitet, welche Erscheinung man den Blick nennet. Das Blicksilber wird nunmehr auf einem besondern Teste vermittelst eines hinreichenden Gebläses feingebrannt. Dieß Feinbrennen ist ebenfalls nichts weiter als ein Abtreiben bis zum höchsten Grade der Reinheit des Silbers, welcher auf diesem Wege erlangt werden kann. Es erzeugt sich hiebey ebenfalls Glötte, welche von dem Test eingesogen wird, während die Oberfläche des flüssigen Silbers mit mehr oder weniger Regenbogenfarben spielet. Bisweilen setzt man auch dem Blicksilber bey der Feinbrennarbeit noch etwas Bley hinzu, damit diese Arbeit etwas flüssiger gehe, ohne gleich anfangs einen so hohen Feuersgrad anwenden zu dürfen. Das Kennzeichen der Feine ersiehet man nicht nur an dem gänzlichen Verschwinden der Regenbogenfarben, sondern auch an der mit einem eisernen Haken, der

zum

zum Umrühren der flüssigen Masse diente, genommenen Probe, an welchen sich das feine Silber anlegt und während dem Erhärten spratzet, d. h. kleine Auswüchse bekommt, welche ebenfalls in beträchtlicher Anzahl und in mancherley öfters sehr sonderbaren Gestalten an der Oberfläche des auf dem Test erstarrenden Brandsilbers entstehen. Die Ursache, warum man das Silber nicht immer im Treibofen, ohne es erst blicken zu lassen und herauszunehmen, feinbrennt, findet gewöhnlich an denjenigen Orten Statt, wo man die Glötte verkauft. Denn bey dem Feinbrennen pflegt die sich absondernde Glötte eine beträchtliche Menge Silber in ihr Gemenge aufzunehmen; um nun letzteres nicht zu verlieren, wird das Feinbrennen auf besondern Testen veranstaltet, und die gebrauchten Teste den zu gut zu machenden Krätzwerken zugesetzt. R.

Bey dem Feinmachen des kupferhaltigen Silbers wird demselben sechszehn bis achtzehnmal mehr Bley, als es Kupfer enthält, wenn es aber nur bleyhaltig ist, nichts zugesetzt. Wenn die Regenbogenfarben schwächer werden und die Spielung nur dünnen seidenen Fäden gleichet, so sagt man: es streicht in die Feine; (wenn auch diese Erscheinung endlich aufhört, und das Silber spiegelhelle und rein fließet, so ist es doch nicht überflüssig noch einen Anbruch zu machen, d. h. die bereits oben erwähnte Probe zu nehmen. R.) Die Erhärtung und Abkühlung des Silbers befördert man auch dadurch, daß man heißes (seifenhaltiges) Wasser darauf laufen lässet; sodann nimmt man es heraus, spült es mit Wasser ab, und bürstet und trocknet es. (Gmelin Anh. zur techn. Chem. §. 431.) L.

Pörner sagt, daß, wenn das Gold und Silber mit Eisen versetzt ist, das Abtreiben durch das Bley allein sie nicht völlig davon reinigen könnte, daß hingegen durch zugesetzten Wismuth (oder auch durch bloßen Wismuth P.) die völlige Reinigung geschähe. M. Wenn sich aber, wie de Morveau (S. Rozier Journ. de phys. 1778. Avril. p. 135 sq.) behauptet, das Silber mit dem Eisen nicht verbände, so wäre Pörner's Erinnerung, wie Scopoli anmerkt, ganz überflüssig. L.

Das Abtreiben geschieht im Kleinen oder im Großen. Diese beyden Verrichtungen gründen sich auf die nämlichen allgemeinen Grundsätze, von denen wir eben jetzt geredet haben, und werden beynahe auf einerley Art gemacht, wiewohl in den Handgriffen einiger Unterschied ist. Da das Abtreiben im Kleinen auf eben die Weise, wie das Probiren, geschieht, welches selbst nichts anders als eine sehr genaue und mit aller möglichen Aufmerksamkeit gemachte Reinigung ist, so verweise ich wegen alles dessen, was das Abtreiben im Kleinen betrifft, auf das Wort Probiren des Goldes und des Silbers.

Was

Was das Abtreiben im Großen betrifft, so folgt es auf die Arbeiten, wodurch man das Silber aus seinen Erzen gezogen hat. Dieses Silber ist immer noch unrein, und hält nach den ersten Schmelzungen noch viel von fremden Metallen. Man vermischt es mit der zum Abtreiben nöthigen Menge Bley, wenn man nicht in der Schmelzung selbst Bley hinzugesetzt, oder wenn es nicht aus einem silberhaltigen Bleyerze kommt; in welchem letztern Falle es sich von Natur mit genugsamen oder auch mit mehrerm Bley, als zu seinem Abtreiben nöthig ist, verbunden befindet. Ein dergleichen Erz, das am besten untersucht worden ist, ist das Rammelsbergische in Niedersachsen. Die mit sehr vieler Einsicht angestellten Bearbeitungen, die man in diesem Lande, das voll von Erzen und vortrefflichen Metallurgisten ist, in Ausübung bringt, sind von Schlütern mit vieler Genauigkeit beschrieben worden. M. Die Beschreibung des dort üblichen Treibens und Feinmachens im Großen ist bereits S. 165. u. f. geschehen, daher es überflüssig wäre, selbige hier zu wiederholen.

Wenn das feinzumachende Silber noch mit Gold verbunden ist, so enthält es nach dem Abtreiben noch die nämliche Menge, und wenn diese Menge Gold die Mühe bezahlt, so kann man es durch die Scheidung trennen.

Die Handgriffe zum Abtreiben des Goldes auf der Kapelle sind durchaus eben dieselben, wie bey dem Silber. Wenn das Gold, das man abtreibt, Silber enthält, so bleibt dieses Silber nach dem Abtreiben in dem nämlichen Verhältnisse ebenfalls bey ihm, weil diese beyden Metalle, eines wie das andere, der Wirkung des Bleyes widerstehen. Man muß alsdann dieses Silber von dem Golde gleichfalls durch die Operation des Scheidens trennen.

Fett. Pinguedo. Adeps. *Graisse.* Fat. *Grasso.* Das Fett ist eine feste öligte Substanz, welche sich im Zellgewebe der thierischen Körper absetzt.

Um das Fett recht rein zu erhalten, schneidet man es in Stücken, reiniget es von den mit ihm vermischten Häuten und Gefäßen, wäscht es mit vielem Wasser, um ihm alle gallertartige Materie, die es enthalten kann, zu benehmen, das ist, so lange, bis das Wasser unschmackhaft und ungefärbt abläuft; läßt es hierauf bey einer mäßigen Wärme in einem schicklichen Gefäße mit etwas Wasser, (welches die Arbeit zwar etwas verzögert, aber auch das Anbrennen verhütet L.) schmelzen, und erhält es auf diese Art so lange im Schmelzen, bis das Wasser gänzlich verdampft ist, welches man an dem Aufhören des Aufwallens erkennt, das nur von dem Wasser herrührt, und so lange dauert, bis kein einziger Tropfen mehr davon da ist.

ist. Man gießt hierauf das Fett in einen Topf von unächtem Porzelan, wo es gesteht. Es hat alsdann die größte Weiße, schickt sich zum Gebrauch der Apothekerkunst, und besitzt den gehörigen Grad der Reinigkeit, daß es chymisch untersucht werden kann.

Das auf diese Weise gereinigte Fett hat einen überaus schwachen Geruch, der ihm eigen ist, und einen eben so schwachen und sogar faden Geschmack.

Die mineralischen Säuren bringen mit dem Fette die nämlichen Erscheinungen hervor, wie mit den milden, nicht flüchtigen Oelen der Gewächse, dergleichen das Brennöl und das Baumöl ist, und die deswegen auch fette Oele genannt werden.

Die (entkohlensäuerten) Laugensalze (insbesondre das Kali und Natron) verbinden sich mit dem Fette ebenfalls so gut wie mit diesen Arten von Oelen, und machen mit ihm eine Seife von eben der Art, wie mit jenen. Es enthält keinen Bestandtheil, der so flüchtig wäre, daß er bey dem Grad der Hitze des siedenden Wassers übergehen könnte. Es entzündet sich nur alsdann, wenn es an der freyen Luft so weit erhitzt worden ist, daß es in Dämpfen aufsteigt. Endlich bekommt es durch das Altwerden eine scharfe und ranzige Beschaffenheit.

Wenn man das Fett bey einem größern Grade der Hitze, als die vom siedenden Wasser ist, dem Destilliren unterwirft, welches folglich in einer Retorte und im freyen Feuer geschehen muß, so geht anfänglich ein saures Wasser und ein kleiner Antheil Oel über, welches flüssig bleibt. Bey fortgesetzter Destillirung wird die übergehende Säure nachgerade immer stärker und das Oel immer minder flüssig, dergestalt, daß selbiges sogar in der Vorlage gestehet, (weshalb man das Feuer so verstärken muß, daß immer ein Tropfen auf den andern folgt, damit die Arbeit durch das Gerinnen des Oeles nicht unterbrochen wird. S. Crell a. a. O. Th. I. S. 68. L.) Während der ganzen Destillation steigt kein andrer Bestandtheil auf, und wenn endlich die Retorte roth glühet, so bleibt nur eine kleine Menge einer Kohle von der Art derjenigen zurück, welche sich nicht anders als mit der größten Schwierigkeit verbrennen lassen. M. Crell (a. a. O. S. 81.) konnte diese Kohlen nur im Windofen, auf einem aus Dachziegelmasse verfertigten platten und niedrig geränderten Gefäße, mit vieler Mühe zwischen brennenden und mit ihrer Flamme stets auf diese Kohle spielenden Kohlen zu Asche verbrennen. Die Asche war röthlich, gab durch Auslaugen mit destillirtem Wasser und Abdampfen der Lauge ein Salz, das keine bestimmte Gestalt noch Geschmack hatte, in freyer Luft nicht zerfloß, und im Wasser aufgelöst und mit Vitriolsäure (Schwefelsäure) vermischt, gypsige Theile absetzte, folglich Kalcherde

erde enthielt, nach deren Absetzung aber in der oben stehenden Feuchtigkeit seinen andern sauren Bestandtheil zurückließ, welcher nach Verdampfung des Wassers als ein weißliches, trocknes, säuerliches, vor dem Löthrohre zu einem durchsichtigen Kügelchen schmelzendes, und, nach seiner Versetzung mit Kienruß und Destillirung aus der Retorte mit starkem Feuer, ein phosphorisches Licht hervorbringendes Salz, folglich als eine wahre Phosphorsäure sich zeigte. Außer dieser wichtigen Entdeckung, die wir diesem Chymisten schuldig sind, erweisen seine fernern Versuche mit dieser Asche, daß sie auch viele freye Kalcherde enthält, welche sich durch Scheidewasser auflösen und mit Schwefelsäure niederschlagen läßt. Das unaufgelöste Rückbleibsel sieht nicht mehr roth; aber in der Auflösung scheinen sich doch keine Eisentheile zu befinden, weil sie die Galläpfelauflösung nicht schwärzet. Durch die Bearbeitung mit der Schwefelsäure erhielt Crell alaunartige Krystallen, und durch die Schmelzung mit Mineralalkali ein klares weißes Glas. L.

Unterwirft man das gestandene Oel, das sich in der Vorlage befindet, einer zweyten Destillirung, so erhält man daraus noch eine Menge Säure und Oel, das nicht mehr gesteht. Man verdünnt durch solches wiederholte Destilliren das Oel des Fettes immer mehr und mehr, so wie man ihm seine Säure benimmt; es erhält einen immer mehr durchdringenden Geruch, und man kann es, vermöge solcher Destillirung, bis dahin bringen, daß es eben so viel Flüchtigkeit als die wesentlichen Oele hat, und bey dem Grade der Wärme des siedenden Wassers aufsteigt. M. Crell (a. a. O. Th. I. S. 75 f.) verfeinerte dasselbe durch öfteres Abziehen und Abspülen von der Säure mit Wasser so sehr, daß ein Theil desselben noch eher, als das Wasser ins Sieden gerieth, überstieg. Von seinen Eigenschaften wird man noch etwas unter dem Artikel thierisches Oel angezeigt finden. L.

Aus allen diesen Eigenschaften des Fettes ersieht man, daß es ein mildes, festes und nicht flüchtiges Oel sey, das der Butter und selbst dem Wachse in seiner Grundmischung sehr ähnlich ist, und daß es eben so, wie diese Materien, seine Festigkeit nur einer Säure zu danken habe, welche so innigst mit ihm vereinigt ist, daß man sie nicht anders, als nach und nach und durch wiederholtes Destilliren (wobey es eine Zerlegung erduldet) von ihm scheiden kann. M. Daß das Fett seine Consistenz vom Sauren habe, läßt sich gewissermaßen durch Versuche darthun. Man digerire nur eine Zeit lang z. B. Mandelöl mit etwas Salpetersäure, so wird man eine Substanz erhalten, welche einem Fette ähnlich ist. P. Auch die vorhin erzählten Crellischen Versuche erweisen diesen Satz noch näher. L.

Die Dämpfe, welche bey der Erhitzung des Fettes an der freyen Luft aufsteigen, sind mit denjenigen, welche bey dem Destilli-

Destilliren mit freyem Feuer übergehen, fast von einerley Art. Sie bestehen nur aus Säure und verfeinertem Oele, M. welches letztere inzwischen nicht als in dem Fette schon gebildet anzunehmen ist, sondern während der Destillation durch die Zerlegung erst entstanden zu seyn scheinet; denn während der Destillation bildet sich wasserzeugendes Gas (brennbare Luft), Kohlensäure und kohlenstoffhaltiges wasserzeugendes Gas. R. Die sich während dem Erhitzen des Fettes entwickelnde Säure besitzt eine ganz besondere Durchdringlichkeit, Schärfe und Flüchtigkeit. Sie reizt und entzündet die Augen, die Kehle und die Lungen. Sie erzwingt Thränen, und erregt den Husten eben so stark, wie die flüchtige Schwefelsäure, ungeachtet sie eine von dieser sehr verschiedene Natur hat.

Wenn das Fett in seinem natürlichen Zustande ist, und noch keine Veränderung erlitten hat, so ist es sehr milde, und man bedient sich desselben mit vielem Nutzen in der Heilkunst, vornehmlich äußerlich, als eines großen Besänftigungsmittels. Allein so milde auch diese Substanz ist, so scharf, reizend und sogar ätzend wird sie, wenn ihre Säure durch das Feuer oder durch das Alter entwickelt und zum Theil entbunden worden ist.

Die sehr hoch gestiegene ranzige Beschaffenheit verändert nicht nur die Kräfte des Fettes, sondern auch manche von seinen wesentlichen Eigenschaften, und insbesondere diejenige gänzlich, daß es der Wirkung des Weingeistes widersteht. Denn dieses Auflösungsmittel, welches auf das unveränderte Fett gar nicht oder sehr wenig wirkt, löset einen Theil von solchem auf, wenn es stark erhitzt oder sehr ranzig geworden ist; eine Wirkung, welche gewiß bloß von der Entwickelung herkommt, welche der Säure in beyden Fällen wiederfährt. Ich habe dieses in einer Abhandlung über die Ursache der verschiedenen Auflöslichkeit der Oele in dem Weingeiste dargethan. Weitläuftiger werde ich davon in dem Artikel Oel handeln. Demachy, ein geschickter Pariser Apotheker, ein aufgeklärter Chymist und sehr guter Beobachter, hat hiervon eine Beobachtung gemacht, welche mit dieser Meinung sehr übereinkommt. Sie besteht darin, daß man dem Fette alles Ranzige benehmen könne, wenn man es mit Weingeist behandelt. Denn es ist offenbar, daß solches in diesem Falle nicht anders erfolgt, als weil der Weingeist den ganzen Antheil von dem Fette auflöset und wegnimmt, dessen Säure entwickelt, das ist, denjenigen, der ranzig geworden ist; da selbiger indessen den Theil gar nicht berührt, welcher diese Veränderung noch nicht erlitten hat. Dieses Verfahren kann demnach zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Güte gewisser in der Heilkunst gebräuchlichen Arten von Fett, die aber sehr selten sind, und die man sich nicht allezeit recht frisch verschaf-

sen kann, sehr nützlich angewendet werden. Das ganz reine Wasser könnte vielleicht ebenfalls den ranzigen Theil der Fette und Oele vermittelst der entwickelten Säure dieses ranzigen Theiles auflösen. Dieses Mittel empfiehlt Pörner, als ein solches, das weniger kostbar und ökonomischer als der Weingeist ist. M. Man muß nämlich das ranzig gewordene Oel oder Fett mit frischem Brunnenwasser vermischen und kochen, und das Gekochte abschäumen und läutern, und diese Arbeit etlichemal wiederholen. P. Man könnte sogar versuchen, mit dem Wasser etwas Kalcherde oder Laugensalz zu vermischen, um die Säure des Ranzigen besser zu brechen, und durch nochmaliges Aussüßen mit vielem Wasser das salzartige oder seifenartige Gemische, welches sich erzeugt haben könnte, hinwegzunehmen. M. Dieses scheinen Crell's Versuche in etwas zu bekräftigen. (S. chem. Journ. Th. I. S. 88.) Aber Sieffert (a. a. O.) empfiehlt aus Erfahrung, nach Anstellung dieser Reinigung noch die Vermischung mit Kohlensäure, wodurch das ranzige Fett und Oel wieder gut gemacht werden kann. (S. Sieffert Act. Acad. Elect. Mog. 1777. p. 29 sqq.) Vermittelst wiederholter Destillirungen und Reinspülungen des aus fetten Stoffen übergetriebenen Oeles von der Säure und vermittelst der Berechnung der übrigen Producte, erhielt Crell aus zwey Pfund Rindertalge, 14 Unzen 1 Quentchen reines flüssiges Oel, 7 Unzen 2 Scrupel Säure und 10 Unzen, 6 Quentchen und 1 Scrupel Kohle (chem. Journ. Th. I. S. 77.); aus 28 Unzen Menschenfett ungefähr 17 Unzen 1 Quentchen reines Oel, 5 Unzen $2\frac{1}{2}$ Quentchen Säure, und 5 Unzen $4\frac{1}{2}$ Quentchen Kohle. (Ebend. S. 106.) L.

Die Zersetzung des Fettes, wodurch man bloß Säure, Oel, sehr wenig kohlenartigen Rückstand und kein einziges Stäubchen von flüchtigem Alkali bekommt, erweiset offenbar, daß diese Substanz bey alle dem, daß sie in den thierischen Körpern, von denen sie gewissermaßen einen Theil ausmacht, ausgearbeitet worden ist, dennoch die Merkmale einer thierischgewordenen Materie nicht an sich trägt; sie gehöret also zu einer besondern Klasse, und scheint ihren Ursprung von den öligen Theilen der Nahrungsmittel zu haben, welche in die Mischung des nährenden Saftes nicht eingehen konnten. Es ist folglich ein für die Ernährung überflüssiges Oel, welches die Natur zu besondern Bestimmungen absetzt und aufbehält. Einer von den wichtigen Nutzen des Fettes ist, wie man Ursache hat zu glauben, dieser, daß es einen großen Theil von Säuren, welche aus den Speisen herkommen, und welche entweder für die Mischung des Nahrungssaftes, dessen das Thier bedarf, zu viel sind, oder deren sich die Natur auf keine andere Art hat entledigen können, in seine Mischung aufnehme, entkräfte und mildere. So viel ist gewiß, daß die gesunden Thiere um desto fetter werden,

je mehr sie Nahrungsmittel zu sich nehmen und verdauen, die für ihre Ernährung und Fortpflanzung überflüssig sind. Daher kommt es, daß diejenigen, die verschnitten sind, die sich wenig Bewegung machen, oder die zu reifern Jahren gekommen sind, wo die Abnahme des Körpers und die Bereitung der Samenfeuchtigkeit nicht so groß sind, und die zugleich viel saftreiche Nahrungsmittel genießen, gewöhnlicher Weise sehr, manchmal auch übermäßig fett werden. M. Diese Behauptung erhärtet beynahe zur Gewißheit, wenn man die bisweilen in eine fettähnliche Masse erfolgende Umänderung der Leichen (m. s. S. 310.) mit in Betrachtung ziehet. R.

Ungeachtet sich das Fett in einem großen Abstande von der Beschaffenheit wirklicher thierischer Substanzen befindet, und sogar sehr wenig Anlage zu haben scheint, sich in Nahrungssaft zu verwandeln, indem es überhaupt schwer zu verdauen ist, und viele Leute gefunden werden, in deren Magen es eben so wie die Butter ranzig wird, und denen es beträchtliche Schärfe verursacht; so scheint es dennoch in gewissen Fällen zur Ernährung des Körpers und zur Wiederersetzung verloren gegangener Theile desselben zu dienen. Es ist gewiß, daß die Thiere bey dem Mangel der Nahrungsmittel und in den Krankheiten, welche der Verdauung und Erzeugung des Nahrungssaftes Hindernisse setzen, mager werden, und sich von ihrem eigenen Fette ernähren, und daß in diesen Fällen die fetten Thiere längere Zeit als diejenigen aushalten, welche sehr mager sind. Das Fett wird alsdenn wahrscheinlicher Weise durch Gefäße eingesaugt, die zu diesem Nutzen bestimmt sind, und in den Absonderungs- oder Seihewerkzeugen des Thieres zu Nahrungssaft gebildet. Es giebt sogar Thiere, z. B. die Ratten und Mäuse, welche mit Begierde reines Fett fressen, und folglich sich davon sehr gut ernähren zu können scheinen.

Das Fett verschiedener Arten Thiere ist überhaupt sehr wenig von einander unterschieden. Es hat in allen die nämlichen wesentlichen Eigenschaften; nur in der Consistenz ist eine Verschiedenheit von einer sich auszeichnenden Art. Die pflanzenfressenden Thiere, und vornehmlich die Schöpse, haben ein sehr festes Fett; die mehresten kriechenden Thiere hingegen und die Fische, die fast alle fleischfressend sind, haben ein sehr weiches Fett, einige sogar ein ganz flüssiges. M. Daß diese verschiedene Consistenz wirklich von der verschiedenen Menge und Stärke der dem öligen Bestandtheile des Fettes beygemischten und aus den verschiedenen Nahrungsmitteln erhaltenen Säure abhänget, erhellet offenbar aus der Vergleichung der Menge dieser Produkte aus dem Menschenfette und Rindertalge in den Crellischen Versuchen. S. oben S. 323. Menschenfett ist 0,903 schwer und

und bey 64° Fahrenh. flüssig. L. S. Butter, Wachs, Oel.

Außer dem mannigfaltigen Nutzen, welchen das in den Thieren durch ihre eigene Werkzeuge abgesonderte Fett auch noch zur Erleichterung ihrer Muscularbewegungen und zur Geschmeidigmachung der Knochen selbst u. s. w. gewähret, wird dasselbe auch aus verschiedenen Thieren vorzüglich zu äußerlichen Arzneymitteln, theils als ein erweichendes und gefüge machendes, theils als ein, andere äußerliche Arzneymittel aufnehmendes Mittel gebraucht. Eine der merkwürdigsten Verbindungen desselben ist die mit dem Quecksilber zur neapolitanischen Salbe, wo durch langes Aufbewahren eine wirklich innigere Vereinigung beyder Substanzen vorzugehen scheint. (S. Durande de Morveau Chym. Th. III. S. 290.) Innerlich wird das Fett seltener und nur als ein scharfe Säfte einwickelndes Mittel gebraucht. Die gemeine Seife wird aus dem Fette und Unschlitte der Thiere bereitet. Man bedient sich des Fettes zu Lichtern, zur Geschmeidigmachung des Leders, zur Haarpomade, zur Vorbereitung des türkischroth zu färbenden baumwollenen Garns u. s. w. L.

Fettäther. Fettnaphtha. S. Fettsäure.

Fettsäure. Acidum pinguedinis animalis vel sebacicum. *Acide de graisse ou de suif. Acide sebacé.* Acid of fat. Sebaceous Acid. *Acido sebaceo.* Es ist in dem vorigen Artikel angezeigt worden, daß das thierische Fett bey seiner Zerlegung durch die trockne Destillirung, außer einem brennzlichen, theils flüssigen, theils geronnenen Oele, und einem kohlenartigen Rückstande, auch eine brennzliche saure Feuchtigkeit liefert, und daß man sowohl durch das wiederholte Destilliren, als auch durch das Abspülen mit Wasser aus dem mit selbigem vor der Erwärmung vermischten geronnenen Oele eine ähnliche Säure erhalten kann. M. Die Gegenwart einer Säure in dem thierischen Fett scheint zuerst Franz Grützmacher (Diss. de ossium medulla. Lipsiae 1748. §. 14—15.) durch seine Versuche erwiesen zu haben. In der Folge lieferte Rhades (Diss. de sero sangu. hum. aliisque liqu. animal. Goettingae 1751.) eine genaue Zerlegung des Fettes und einen vollständigen Beweis für das Daseyn einer Säure im Fette. Die Natur derselben bestimmten die Versuche von Segner und Knape (Diss. de acido pingu. anim. Goetting. 1754.) schon näher; R. allein vorzüglich hat sich um diese Säure Lorenz Crell, Professor der Arzneygelahrheit zu Helmstädt, einer der berühmtesten unserer deutschen Scheidekünstler, durch eine ausführliche Untersuchung und Beschreibung ihrer Eigenschaften verdient gemacht.

macht. (S. chem. Journal Th. I. S. 60—94. Th. II. S. 112—128. Th. IV. S. 47—77.) Ich werde in diesem Artikel alles dasjenige kurz zusammenfassen, was uns die zahlreichen Versuche und Erfahrungen desselben von der Natur und den Verhältnissen dieser Säure gelehret haben.

Die Farbe der gedachten Säure ist, wenn sie zuerst aus dem Talge oder Fette entwickelt worden, goldgelb oder röthlich. Der Geruch derselben, welcher bey der Abnahme der Vorlage, in welche sie übergegangen, aufsteigt, ist unerträglich heftig, beißend und fast erstickend. Der Geschmack ist mäßig sauer, scharf und brennzlich, zuweilen auch bitterlich. Mit milden alkalischen Salzen brauset sie gelinde auf, aber die Farbe des Veilchensafts verändert sie nicht immer zur Röthe. Wirksamer ist sie, so wie alle Säuren, auf die Lakmustinktur.

In diesem rohen Zustande ist dieselbe wegen des beygemischten Wassers und brennzlichen Oeles theils dünne, theils unrein. Die bloße Destillirung macht sie weder stärker, noch völlig rein, ungeachtet das Uebergegangene weißlich aussieht und nur leicht in das Gelbliche spielt. Reiner und stärker erhält man sie, wenn man sie mit einem Laugensalze sättiget, und selbige aus dem daher entstandenen Mittelsalze durch die hinzugesetzte, zwey Fünftel des Gewichts vom Salze betragende, Vitriolsäure in einer Retorte austreibt. Sie geht in weißgrauen Dämpfen über, und stellet eine weiße, äußerst scharfe, und beym Ausgießen aus der Vorlage noch rauchende Feuchtigkeit dar, welche jedennoch durch das Kochen und Destilliren wieder gelb wird, die rauchende Kraft verliert, und eine braune Materie als ein Rückbleibsel absetzt. Doch aber muß, wenn man sie so rein und auch von aller schwefligten Säure frey erhalten will, das aus dem feuerbeständigen Laugensalze und der Fettsäure bestehende Mittelsalz bey gelindem Feuer so lange geschmolzen werden, bis es nicht mehr von den verbrennenden Oeltheilchen raucht, oder bis eine aus dem Tiegel genommene Probe dieses Salzes, wenn sie ins Wasser geworfen wird, sich mit Absetzung der Kohle, ohne das Wasser zu färben, auflöset. Aus einem auf diese Art gereinigten Mittelsalze, welches man nun vollends in dem Wasser auflöset und abdampft, kann die concentrirte Fettsäure ohne alle schwefligtsaure Beymischung durch Vitriolsäure geschieden, und falls ja noch Schwefelsäure beygemischt seyn sollte, durch das Rectificiren über ein solches Mittelsalz gereiniget werden.

Die Fettsäure giebt mit dem feuerbeständigen Gewächslaugensalze ein bräunliches, durchs Zerlassen über gelindem Feuer von seinen öligen Theilen zu reinigendes, und nun nach dem

Auflösen und Abrauchen weiß erscheinendes Mittelsalz, von einem blättrichten Ansehen, wie das essigsaure Kali, welches erstere sich aber nicht so, wie letzteres, im Weingeiste auflöset, wiewohl es vor seiner Reinigung durchs Feuer selbigen eben so gelb färbt. Bey einer genauern Sättigung der Säure mit Gewächslaugensalz schießt es zu geraden, vierseitigen, dolchförmigen und luftbeständigen Krystallen an. Sein Geschmack ist scharf, salzigt, fast salmiakartig, doch milder. Es entzündet sich nicht in dem Feuer, und auf Kohlen knistert es auch nicht. Durch das Destilliren desselben ohne zugesetzte Vitriolsäure (Schwefelsäure) erhält man eine in grauen Dämpfen übergehende goldgelbe, aber sehr schwache Säure, welche wie Weingeist riecht, und ein mit Kohle vermischtes laugensalziges Rückbleibsel. Es läßt sich sowohl durch die Vitriolsäure, als auch durch die Salpeter- und Salzsäure aus seiner Mischung setzen, und sein saurer Bestandtheil wird durch diese Säuren in Destillirgefäßen übergetrieben. Ein gleiches bewirkt auch der Alaun. Hingegen sind die Essigsäure, die Flußspathsäure, die (flüssige) Phosphorsäure und der weiße Arsenik auf keine Weise vermögend, auf dem Wege der Destillation dieses Mittelsalz zu zersetzen, und seine Säure von dem feuerbeständigen Gewächslaugensalze frey zu machen. Crell hat diesem fettsauren Mittelsalze mit einem vegetabilisch alkalischen Grundtheile, den Namen Segners thierischer Weinstein beygelegt (Sal neutrum *Segneri*, Oxytartarus pinguedinis, Sebaceum potassinum *Bergmanni*). Jetzt heißt es gewöhnlich fettsaures Gewächslaugensalz oder fettsaures Kali, Kali sebacicum, *Sel sebacique de potasse, Sebate de potasse ou de Kali*, Sebaceous Salt of vegetable alcali. *Sale sebaceo di alcali vegetabile*.

Mit dem Mineralalkali oder Natron liefert die Fettsäure bräunliche Krystallen, welche durch gelindes Schmelzen, Calciniren, nochmaliges Auflösen und Abdampfen zwar etwas schwer, aber endlich dennoch zu weißen spießigen Krystallen anschießen. Diese letztern Krystallen zerfließen bey gelinder Wärme, und gerinnen hinwieder durch das Erkalten zu einer Salzmasse, aus deren gemeinschaftlichem Mittelpunkte viereckige, in mehrentheils dreyeckig zugespitzte Pyramiden sich endigende Krystallen hervorragen. An der Luft beschlagen dieselben weiß. Ihr Geschmack gleicht dem Geschmacke des essigsauren Natrons. Crell legt ihnen den Namen eines thierisch mineralischen Salzes bey. Allein jetzt heißt dieses Salz fettsaures Mineralalkali. Natrum sebacicum. *Sebate de Soude*. Sebaceous salt of mineral alcali. *Sale sebaceo di alcali marino*.

Mit dem flüchtigen Alkali gesättigte Fettsäure giebt ein sublimirungsfähiges, weißes, dem gemeinen Salmiak an Geschmack

schmack und kältender Eigenschaft gleichendes Ammoniakalsalz, welches sonst Segners thierischer Salmiak, jetzt aber fettsaures Ammonium. Ammonium sebacicum. *Sebate d'ammoniaque.* Sebaceous ammoniacal salt. *Sale ammoniaco sebaceo* genennet wird; und welches das Eisen und den Blutstein ganz und gar nicht, so wie der gemeine Salmiak, verflüchtigen kann. Ein ähnliches Salz entdeckte Dehne im Hirschhorngeiste s. Crell's chem. Journ. Th. III. S. 87.

Mit der Kalcherde erhält man aus der Fettsäure ein erdiges Mittelsalz, dessen sechseckige Krystallen sich in eine platte Fläche endigen. Sein Geschmack ist scharf und salzig, doch minder brennend, als der Geschmack der salzsauren Kalcherde. Es löset sich sehr leicht in Wasser (und selbst im Weingeiste) auf, so wie es auch an der Luft nicht zerfließet. Eben dieses Salz erhielt Crell, wenn er einen mit ungelöschtem Kalche über gelindem Feuer einige Zeit lang geschmolzenen Talg, oder auch das Rückbleibsel von dieser destillirten Vermischung mit Wasser kochte, und die Lauge abrauchte. Auch diesen Krystallen muß eine gelinde Calcinirung ihr braunes Ansehen nehmen. Crell nennte dieses Salz thierisches Kalchsalz. Jetzt heißt es fettsaure Kalcherde. Calx sebacica, *Sebate de chaux ou de calce.* Sebaceous salt of lime. *Sale sebaceo calcareo.* Durch Alaun läßt es sich nicht zersetzen.

Die Bittersalzerde oder Talkerde vereinigt sich mit dieser Säure zu keiner anschießbaren, sondern zu einer an der Luft leichtzerfließenden, gummiförmigen, bitterlichen Salzmasse, die man entweder nach Crell's Vorschlage thierisches Bittersalz oder nach der neuen Nomenclatur fettsaure Talkerde. Talcum sebacicum, Magnesia sebacica, *Sebate de magnesie.* Sebaceous salt of magnesie. *Sale sebaceo di magnesia* nennen kann.

Mit der Alaunerde verbindet sich diese Säure am schwersten. Durch feuerbeständiges Laugensalz niedergeschlagene und noch feuchte Alaunerde lösete sich darin auf, und gab durchs Abdampfen ein anziehend herbes, aber nicht süßlich schmeckendes unförmliches Salz; Crell's thierischen Alaun; fettsaure Thonerde. Argilla sebacica, *Sebate d'alumine ou d'argille.* Sebaceous salt of clay. *Sale sebaceo argillaceo.*

Mit der Schwererde verbindet sich die Fettsäure zu einem noch nicht hinlänglich untersuchten Salze (fettsaure Schwererde. Barytes sebacica, *Sebate de baryte.* Sebaceous salt of barytes. *Sale sebaceo ponderoso.*)

(Die Verbindung dieser Säure mit den übrigen Erden ist mir noch nicht bekannt. X.)

Mit

Mit der Kieselerde geht diese Säure in keine Vereinigung.

Sogar auf das regulinische Gold, und auf die regulinische Platina scheint selbige nicht ohne alle auflösende Wirkung zu seyn. Auch nach Maret's Versuchen s. Crell's Annal. 1786. I. 138.

Wenn man zwey Theile der rauchenden Fettsäure mit einem Theile Salpetersäure vermischt, so geht die Auflösung des Goldes selbst in der Kälte, aber noch besser mit Hülfe der Wärme von Statten. (Diese Erscheinung findet inzwischen nicht bey einer absolut reinen, sondern nur bey einer salzsäurehaltigen Fettsäure Statt. Crell hat wohl keine von salzsauren Salzen freye Seife zur Zerlegung angewendet; welche Vorsicht ich bey meinen weiter unten angezeigt werden sollenden Versuchen beobachtet habe: daher sind auch manche andre hier von der Fettsäure gemeldete Erscheinungen auf Rechnung eines Gehaltes an Salzsäure zu setzen. X.) Goldniederschlag und Platinaniederschlag, welche mit einem feuerbeständigen Gewächslaugensalze verfertigt worden sind, lösen sich beyde in der Fettsäure auf, und jener giebt gelbe, dieser gelbbräunliche Krystallen. Die mit Königswasser bereitete Goldauflösung wird durch die Fettsäure gelb, und die Platinaauflösung gelbröthlich niedergeschlagen. Die abgesüßten Niederschläge zogen beyde, jedoch der graugelblich gewordene Platinaniederschlag weniger als der Goldniederschlag, die Feuchtigkeit aus der Luft an sich.

Durch wiederholtes Abziehen über lebendiges Quecksilber verwandelt es dasselbe in silberfarbene Blättchen, die sich in dem, was übergegangen war, doch endlich wieder auflösen und eine durch Kochsalz nicht zersetzbare, aber eingelegte Kupferbleche verquickende Auflösung geben.

Der mit Laugensalz gemachte Niederschlag aus dem ätzenden Quecksilbersublimate löset sich bereits größten Theils in der Kälte auf, und die abgezogene Auflösung giebt bey geringer Wärme einen wahren weißen Sublimat, der sich im Wasser selbst bey dem Digeriren äußerst schwer auflöset, und mit dem feuerbeständigen Gewächslaugensalze einen weißen Niederschlag giebt, folglich einen von dem gewöhnlichen ätzenden ganz verschiedenen Quecksilbersublimat darstellt. Mit der flüchtigen Schwefelleber giebt dessen Auflösung einen schwarzen Niederschlag, welcher in kurzer Zeit einen Zinnober liefert, und Kupfer färbt er weiß, wenn er auch nur trocken mit einem Messer an selbiges gerieben wird. Die Auflösung des gemeinen ätzenden Sublimats schlägt die Fettsäure weiß nieder, welches ein eigenthümliches Kennzeichen derselben ist, und beweiset, daß die Fettsäure sich unter allen andern am liebsten mit dem Quecksilber vereinigt.

Das

Das regulinische Silber wird durch diese Säure in geringem Maße aufgelöset, und die Auflösung durch Kochsalzsäure weiß, durch Kupfer aber regulinisch niedergeschlagen. Bergmann (Op. III. 453.) hält sogar dafür, daß sie mit der Salzsäure in Rücksicht auf das Silber gleiche Kräfte äußere.

Vermöge einer langen Digerirung löset sich auch der mit fixem Alkali gefällte Silberkalk in der Fettsäure auf, und giebt kleine dunkelgefärbte Krystallen.

Es entreißt auch diese Säure nicht nur im freyen Zustande, sondern auch wenn sie mit Laugensalze neutralisirt ist, das Silber sowohl als das Quecksilber der Salpetersäure, und schlägt beyde Metalle weiß nieder. Das Kupfer macht diese Säure schon in der Kälte auf der Oberfläche grün, aber mit Beyhülfe der Wärme erhält man eine Auflösung, welche sich durch das Abdünsten zum Anschießen bringen zu lassen geneigt ist, wovon jedoch die erhaltene Salzmasse wieder an der Luft zerfließet.

Uebrigens kann diese Säure das Kupfer weder von der Schwefelsäure noch von der Salpetersäure abscheiden.

Mit dem Eisen giebt sie eine zusammenziehendschmeckende Auflösung, und an der Luft zerfließende nadelförmige Krystallen.

Die Auflösung des Eisenvitriols sowohl, als die Auflösung des Eisens in Salpetersäure wird bey hinzugegossener Fettsäure nicht gefällt.

Das metallische Bley zernagt sie nur, und wird trübe. Die Mennige löset sie häufiger auf, und verwandelt das unaufgelöste Rückbleibsel in ein weißes Pulver. Die fettsaure Bleyauflösung schmeckt süßlich, und wird vom Kochsalze nicht niedergeschlagen.

Aus der Salpetersäure fällt die Fettsäure so wie auch, nach Bergmann's (Opusc. III. 455.) Bestätigung, aus der Salzsäure das Bley zu einem weißen, nadelförmig krystallisirten, im Wasser leicht auflöslichen Niederschlag, dessen Auflösung durchs Abdünsten eine nicht sehr an der Luft feuchtende pulverichte Masse, durch die Vermischung mit Schwefelsäure aber einen Niederschlag gewährt.

Die mit Essigsäure gemachte Bleyauflösung, das ist, die Auflösung des Bleyzuckers schlägt sie allezeit weiß nieder; jedoch ist der gemachte Niederschlag in starkem Weinessige wieder auflöslich, wenn diese Säure wirklich von aller schwefelsauren Beymischung vollkommen frey ist.

Reine Zinnspäne zerfrißt die Fettsäure in der Kälte, noch mehr aber in der Wärme zu einem gelben Pulver, wobey ein äußerst

äußerst widriger Geruch aufsteigt, und eine auch nach wiederholtem Seihen noch trübe bleibende Feuchtigkeit entsteht, die jedoch bey dem Hinsetzen nach einiger Zeit ein gelbes Pulver absetzt, und eine herrliche rosenrothe Farbe annimmt. Aus dem zerfressenen gelben Zinnpulver kann man mit Wasser ein weißes, an der Luft leicht zerfließendes Salz erhalten. Ein ähnliches weißes an der Luft feuchtwerdendes Pulver erhält man aus dem abgesüßten gebräuchlichen Niederschlage, den die Fettsäure aus der mit Königswasser bereiteten Zinnauflösung fällt. Nach Bergmann (Op. III. 458.) hat auch diese Säure zum Zinne eine größere Verwandtschaft, als die Salzsäure.

Den Spießglaskönig löset sie in der Kälte nicht, aber mit Beyhülfe der Wärme sehr gerne auf, und die abgedünstete Auflösung giebt luftbeständige Krystallen.

Eine sehr gesättigte und mit Wasser alsdann verdünnte salzsaure durchgeseihete Spießglaskönigauflösung, die von zugegossenem Wasser sich nicht mehr trübet, setzt, wenn man Fettsäure hinzugießt, einen weißen Niederschlag ab, der nach dem Absüßen, Digeriren mit Wasser, und Abdampfung der durchgeseiheten digerirten Feuchtigkeit ein gelbweißliches Pulver giebt, welches an der Luft feucht wird, und alsdann schmale Krystallen liefert. Unter allen Säuren verbindet sich die Fettsäure mit dem Spießglaskönige am liebsten (Bergmann a. a. O. S. 464.).

Auch der Zink verbindet sich mit derselben leicht und häufig, aber die Auflösung desselben in der Salpetersäure, ingleichen die Auflösung des weißen Vitriols (schwefelsauren Zinkes) läßt sich durch Fettsäure nicht, wohl aber die fettsaure Zinkauflösung durch Salpetersäure (Bergmann a. a. O. S. 461.) zersetzen.

Auf den regulinischen Wißmuth wirkt die Fettsäure, auch bey langem Digeriren, nicht. Den mit Laugensalzen gemachten Niederschlag der salpetersauren Wißmuthauflösung löset selbige auch in der Kälte auf. Wasser schlug diese mit Fettsäure gemachte Auflösung des Wißmuths zu einem weißen Pulver nieder; aber weder die Vitriol- noch die Salzsäure veränderten selbige. Die gewöhnliche Wißmuthauflösung läßt sogleich einen weißen Niederschlag fallen, wenn man die Fettsäure hinzugießt, ungeachtet die Auflösung mit einer so verdünnten Salpetersäure gemacht worden war, daß sie auch bey hinzugetröpfeltem Wasser sich nicht veränderte. Der erhaltene abgesüßte Niederschlag liefert, wenn er mit Wasser digerirt, alsdann aber die Feuchtigkeit durchgeseiht und abgeraucht wird, ein weißes, an der Luft stark feuchtendes Rückbleibsel. Den Kobaldkönig greift die Fettsäure gar nicht, aber wohl seinen Niederschlag an. Die in der Kälte gemachte Auflösung desselben läßt bey dem Anwärmen

wärmen vieles, was sich nicht wieder auflöset, fallen, und giebt mit Salpeter vermischt und abgezogen ein grünes Salz, dessen Auflösung so wie die Auflösung des Rückbleibsels einer aus Segnerischem Mittelsalze und salpetersaurer Kobaldauflösung bestehenden und bis zur Trockne abgezogenen Vermischung eine Art von sympathetischer Dinte giebt. Aus der Salpetersäure, welche den Kobald der Fettsäure entreißt, (Bergmann a. a. O. S. 461.) schlägt die Fettsäure den Kobald nicht nieder. Der reguliniſche Nikkel löset sich in der Fettsäure nicht auf, aber durch Alkali gefällter Nikkelkalk giebt eine grüne Auflösung. Der Salz- und Salpetersäure kann die Fettsäure den Nikkel nicht entreissen. Den weißen Arsenik löset sie in der Kälte sparsam, in der Wärme aber zwar häufiger auf, jedoch fallen bey dem Erkalten kleine Krystallen nieder. Aus der Salpetersäure scheidet die Fettsäure den Arsenik nicht, so wenig als das fixe Alkali oder das Kupfer selbigen aus der fettsauren Auflösung niederschlagen kann. Den Braunstein löset die Fettsäure häufig auf und bleibt dabey helle. Mit einer gleichen Menge höchst gereinigtem Weingeiste vermischt, raucht die concentrirte Säure weit merklicher, als für sich, ohne sich jedoch besonders zu erhitzen. Wenn man die Vermischung bey einem gelinden Lampenfeuer nach einer vorhergegangenen Digestion von einem halben Tage abzieht, so giebt sie eine Feuchtigkeit, welche wie ein Weinöl riecht, mit Wasser aber vermischt milcht, und nach und nach eine ölige Flüssigkeit absetzt, welche sehr gewürzhaft, wiewohl nicht so stark als das Weinöl schmeckt, und eine Art von Fettäther oder Fettnaphtha darstellt. Eben eine solche Feuchtigkeit erhielt Crell, als er das aus dem noch nicht von seinem Oele gereinigten Segnerischen Salze nebst der durch Vitriolsäure ausgetriebenen Fettsäure erhaltene, sehr beißend und sauer schmeckende Oel mit Weingeist auflösete, und diese Auflösung, welche bey ihrer Vermischung mit Wasser unter einem weinölartigen gewürzhaften Geruche, ihre Oeltheilchen abzusetzen pflegt, ohne selbige mit Wasser zu vermischen, bey gelinder Wärme destillirte; da denn das vor dem rothgelben Oele zuerst übergegangene, wie es die Vermengung mit Wasser zeigte, wahre Fettnaphtha war. M.

Mit der Erzeugung des Fettäthers scheint es mir eben die Bewandtniß zu haben, als Th. I. S. 29 u. f. in Betreff des Essigäthers angezeigt worden, denn ich erhielt aus der Vermischung von höchstentwässerter absolut reiner Fettsäure mit eben soviel höchstentwässertem Weingeist durch Destillation eine gewürzhaft riechende Flüssigkeit, aus welcher ich weder durch bloßes Wasser noch mit einem Zusatz von Kali, noch auch durch nochmalige Rectification einen wirklichen Aether absondern konnte: dahingegen einer meiner Freunde, nämlich der Apotheker

Braatz zu Herrnhuth einen wirklichen Aether erhielt, dessen Geruch weit stärker als der des Destillates war, was ich erhalten hatte. Die von Braatz angefertigte Fettsäure hatte aber, wie wir uns beyde überzeugten, noch einen sehr geringen Antheil Schwefelsäure bey sich. Einen Theil des Braatzischen Fettäthers verwahrte ich über einer geringen Portion Wasser in einem umgekehrtstehenden Fläschchen; nach ungefähr drey Monaten war die Gränzlinie zwischen Aether und Wasser verschwunden und die Flüssigkeit, welche noch ihren Geruch unverändert beybehalten hatte, war in allen Verhältnissen mit Wasser mischbar. Der Geruch des Fettäthers ist von dem Geruch des Essigäthers sehr verschieden, er hat etwas sehr Eigenthümliches, was sich nicht füglich beschreiben läßt. X.

Den Salpeter löset die Fettsäure auf, und treibet bey mäßiger Anwärmung gelbe, bey verstärkter Hitze rothe Dämpfe aus. Auch aus dem Kochsalze giengen nach der Zumischung der Fettsäure salzsaure Dämpfe über. Aus dem essigsauren Kali oder der sogenannten Blättererde entbindet sie bey dem Destilliren concentrirte Essigsäure; so wie sie denn auch aus der Auflösung des tartarisirten Weinsteins die Weinsteinsäure niederschlägt.

Uebrigens hat auch Crell gezeiget, wie man aus der Seife, welche aus einem Theile thierischen Fettes und einer reinen ätzenden alkalischen Lauge, wozu gegen einen Theil Weinsteinsalz die Hälfte ungelöschter Kalch genommen wird, verfertigt worden, und von welcher es wahrscheinlich war, daß sie das Segnerische Mittelsalz enthalte, durch ihre Zerlegung vermittelst des Alaunes auf eine wohlfeilere Art dieses gedachte Mittelsalz verfertigen und aus demselben die concentrirte Säure mit Vitriolsäure ausscheiden könne.

Wenn man von der bis zur Gallertdicke eingekochten Seife zehn Pfund hat, so löset man selbige im Wasser auf, und setzet nach und nach zwey und zwanzig Unzen gepülverten Alaun hinzu. Man schöpfet hierbey das sich (in Verbindung mit absolut neutraler schwefelsaurer Thonerde) in Form einer käsigten Materie abscheidende Fett von Zeit zu Zeit ab, und wenn dergleichen nicht mehr aufsteigt, seihet man die gelbe bitterliche Lauge durch, und rauchet sie ab. Man erhält ein und zwanzig und eine halbe Unze Salz, welche aus vitriolisirtem Weinsteine, (schwefelsaurem Kali) und dem Segnerischen Salze besteht. Drey Viertel dieser Salzmasse destillirt man mit fünfthalb Unzen Vitriolöl, und die fünf Unzen einer gelben rauchenden Säure, welche übergeht, rectificirt man über das noch übrige Viertel der Salzmasse.

Es läßt sich bis jetzt keinesweges beweisen, daß diese Säure mit einer der bereits bekannten Säuren wirklich so nahe überein-

einkom-

einkomme, daß man sie mit derselben für eine und eben dieselbe halten könnte. Ungeachtet dieselbe in Rücksicht des trocknen sublimirungsfähigen Salmiaks, des zerfließbaren Bittersalzes und Spießglassalzes, und der Niederschlagung der Silber- und Quecksilberauflösungen noch die meiste Aehnlichkeit mit der Salzsäure hat, so ist dieselbe doch in allen übrigen Stücken von ihr unterschieden, und ihr auch wohl in denjenigen, wo sie mit ihr übereinzustimmen scheint, wirklich nicht völlig ähnlich.

Am deutlichsten erhellet ihr Unterschied von der Salzsäure daraus, weil sie die Auflösung des Quecksilbersublimats niederschlägt, welches die Salzsäure zu thun nicht im Stande ist, und weil der sie enthaltende Salmiak keine eisenhaltigen Blumen gewährt, wenn man ihn mit eisenschüssigen Substanzen vermischt und sublimirt.

Bergmann (Opusc. III. 379) findet in Rücksicht der Mittelsalze, die sie mit Alkalien macht, zwischen ihr und der Essigsäure viel Aehnlichkeit. Gren muthmaßet, daß die Fettsäure Zuckersäure sey und glaubt, daß dieses durch Rickens Erfahrung sich bestätige, welcher aus dem, mit mäßig starker Salpetersäure destillirten Rindstalge eine reine und vollkommene Zuckersäure erhalten hat (S. Crell's Ann. 1786. II. 53.). Schon vorher hatte auch Scheele (S. Crell's Ann. 1784. I. 99 f.) nicht nur aus Oelen, sondern auch aus thierischem Fette durch Kochen mit halb so viel Silberglötte und hinreichendem Wasser zur Pflasterdicke eine süße Substanz erhalten, die in dem von der Pflastermasse abgegossenen Wasser sich befand, und durch Verdampfen des Wassers bis zur Syrupsdicke sich darstellen läßt und bey wiederholtem Darüberabziehen der Salpetersäure sich in Zuckersäure verwandelt. De la Metherie (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXVIII. p. 43.) sieht sie für eine eigene Säure an, die im Fette noch neben dem Zuckerstoffe liegt. Höchst wahrscheinlich ist sie eine besondre Abstufung der allgemeinen Pflanzensäure, die sich von andern nur durch eine Verschiedenheit des quantitativen Mischungsverhältnisses ihrer Grundstoffe gegen einander unterscheidet.

Eine wahre thierische Säure ist sie, ungeachtet man sie aus dem Fette der Menschen, vierfüßigen Thiere und Fische, z. B. aus dem Wallrathe, erhält, deswegen nicht mit vollem Recht zu nennen, weil wirklich selbst die Cacaobutter, nach Crell's Erfahrungen, und vielleicht jeder fette Stoff des Thier- und Pflanzenreiches eine ähnliche Säure liefert. Ueberhaupt gewähret diese von Crell mit so vielem Eifer aufgesuchte und mit so vieler Genauigkeit bereits geprüfte Säure die angenehmste Hoffnung zu einer unabsehbaren Menge neuer Verbindungen und wichtiger chymischer Kenntnisse. Die nähere Bestimmung

der

der Verwandtschaften, welche diese Säure mit andern Substanzen auf dem nassen und trockenen Wege hat, ist von Bergmann (Opusc. III. 378 sq. tab. II. no. 21.) in folgender Ordnung angegeben worden. Auf dem nassen Wege: Kalcherde, Schwererde, Bittersalzerde, Pflanzenlaugensalz, Mineralalkali, flüchtiges Alkali, Thonerde; die Metallkalke, nämlich vom Zinke, Eisen, Braunsteine, Kobalde, Nickel, Bleye, Zinne, Kupfer, Wismuthe, Spießglase, Arsenik, Quecksilber, Silber, Golde und Platina; Wasser, Weingeist. Auf dem trockenen Wege: Kalcherde, Schwererde, Bittersalzerde, Pflanzenlaugensalz, Mineralalkali, Metallkalke, flüchtiges Alkali, Thonerde. Indessen gesteht Bergmann, daß es nur wahrscheinlich gewiß sey, daß die Erden mit dieser Säure noch lieber als die alkalischen Salze in Verbindung gehen. L.

Die qualitativen Verhältnisse der Fettsäure, woraus ihr specifischer Unterschied gegen andre Säuren deducirt werden kann, sind bisher bey weitem noch nicht so untersucht worden als zu wünschen ist, ungeachtet besonders in den letztverflossenen zwey Jahrzehenden mehrere diesen wichtigen Gegenstand betreffende Versuche angestellet worden (m. s. z. B. Thenard in Scherer's Journ. a. a. O. B. VIII. S. 127—135. desgleichen Rose im N. allg. Journ. a. a. O. S. 170—183). Ich selbst habe im Jahr 1795 eine beträchtliche Menge dieser Säure zu stöchiometrischen Versuchen angefertiget, welche man in meinen Abhandl. Ueber die neuen Gegenst. d. Chym. St. 6. 1796. §. XLIV—LIII. beschrieben findet. Damals erhielt ich, indem ich mich der bekannten oben S. 333. angezeigten Crellschen Methode zur Darstellung der concentrirten Fettsäure bediente, die Flüssigkeit nur von 1,089 specifischer Schwere, weil ich, um der Verunreinigung durch schwefligte Säure gleich zu Anfange der Arbeit vorzubeugen, die zur Eduktion angewendete Schwefelsäure mit etwas mehr Wasser verdünnte als sonst nöthig gewesen wäre. Im Jahre 1800 aber habe ich Behufs meiner chymischen Vorlesungen die Arbeit zugleich in der Absicht wiederholt, um die Fettsäure nicht nur in absoluter Reinheit, sondern auch so entwässert als möglich darzustellen. Zu dieser Arbeit reinigte ich mir vier Pfund Salpeter nicht bloß durch wiederholte Krystallisation, sondern auch durch salpetersaures Silber von aller Salzsäurespur, und bereitete mir aus diesem Salpeter durch Verpuffung mit regulinischem Zinne ein ätzendes Kali, welches ich zur Darstellung der Seife anwandte; das dazu nöthige Rindertalg ließ ich mehrere Male mit destillirtem Wasser auskochen und bediente mich auch bey Siedung der Seife so wie zur Auflösung des als Zerlegungsmittel angewandten Alaunes, nicht einmal des Regenwassers, sondern des destillirten, um alle Gelegenheit zu vermeiden, wo sich Salzsäure einschleichen konnte.

Die nach der Zerlegung der Seife durch Alaun erhaltene Salzlauge befreyte ich durch Krystallisation von dem größten Theile des zugleich mit entstandenen schwefelsauren Kali, und zwar in der Absicht, um das Haufwerk so viel als möglich zu verringern. Das rückständige, nur wenig schwefelsaures Kali enthaltende fettsaure Salz wurde nach geschehener Röstung wieder in destillirtem Wasser aufgelöset, filtrirt, bis zur Trockne eingedickt, neun Theile dieses trocknen Salzes mit drey Theilen concentrirtester Schwefelsäure, die mit einem Theile Wasser gemischt wurde, in einer Retorte bis zu Trockne destillirt und das Destillat noch über einen Theil des vorerwähnten, größtentheils aus fettsaurem Kali bestehenden Salzes rectificirt. Die Ausbeute dieser Arbeit (wozu das Kali aus vier Pfund Salpeter d. h. über $1\frac{1}{2}$ Pfund reines Kali, um eine Menge Seife zu bereiten, die wenigstens zwey Pfund Alaun zur Zerlegung erforderte, angewendet worden war) waren kaum sechs Loth einer vollkommen klaren, nur sehr wenig bräunlich gefärbten, zwar nicht rauchenden, aber einen eignen unangenehmen empyreumatischen stechenden, weder mit dem der Salzsäure noch mit dem der Essigsäure übereinkommenden Geruch habenden sehr sauren Flüssigkeit, deren spec. Schwere 1,120 war, folglich die der concentrirtesten Essigsäure, welche bey weitem noch nicht 1,100 erreicht, bey weitem überstieg, ja derjenigen gleich war, welche eine schon mäßig concentrirte und etwas rauchende Salzsäure zeigt. Während ein paar Jahren hatte diese Säure eine sehr dunkelrothbraune Farbe angenommen, jedoch ohne sonst eine Veränderung zu erdulden oder trübe worden zu seyn, ausgenommen daß sie den stechenden Geruch verloren und nur noch den empyreumatischen des verbrennenden Zuckers an sich behalten hatte; ihre specifische Schwere war noch ebendieselbe, nämlich 1,120. Durch salzsauren Baryt war kein Schwefelsäuregehalt darin zu entdecken.

Vor einigen Jahren wurde die Eigenthümlichkeit der Fettsäure aufs neue in Zweifel gezogen. Thenard (in Scherer's Journ. a. a. O.) behauptete, das durch Destillation des Schweinefettes erscheinende saure Produkt sey größtentheils Essigsäure, und enthalte nur noch einen Theil einer eignen, gar nicht nach Fett riechenden, nur wenig sauer schmeckenden, in kleinen Nadeln krystallisirenden, im Alkohl leichter als im kalten Wasser auflösbaren Säure, durch welche das essigsaure Bley und Quecksilber, desgleichen das salpetersaure Silber, Bley und Quecksilber zersetzt werde, und mit Kali ein die Feuchtigkeit der Luft anziehendes Salz bilde. Thenard betrachtet daher auch diese Substanz als die eigentliche Fettsäure. Allein ungeachtet ich keinen Zweifel habe, daß sich sogar ein Unterschied an der Säure finden kann, welche aus dem Fette dieses oder eines andern Thie-

res durch Destillation erhalten worden, ja daß selbst ein Fett sich während der Destillation leichter zerlegt als das andere, und daß in Hinsicht auf diesen Umstand, so wie auch was selbst Thenard (m. s. Scherer a. a. O. S. 130) behauptet, durch den verschiedenen Hitzgrad, welcher angewendet worden, auch wirklich Produkte möglich sind, welche, wenn auch nicht immer qualitativ, doch wenigstens quantitativ von einander abweichen, so kann ich doch nicht unbemerkt lassen, daß Thenard von der Identität der durch die Destillation des Schweinefettes, so wie auch durch das von Crell angegebene Verfahren erhaltenen sauren Flüssigkeit mit der Essigsäure keine andre Beweise anführt, als nur, daß sie mit Kali ein an der Luft zerfließendes, stechenden Geschmack besitzendes Salz gebildet habe, welches durch Behandlung mit Schwefelsäure eine große Menge Essigsäure, d. h. eine Säure, die Thenard ohne weitern Beweis für Essigsäure erklärt, gegeben habe. Wenn man bloß aus dem äußern Ansehen eines einzelnen neutralen Salzes und aus dem Geruch und der Flüchtigkeit, welche dessen Säure zukommt, ohne mehrere Vergleichungsmittel zu Hülfe zu nehmen auf die Identität dieser Säure mit einer andern schließen dürfte, so würde man auch die Flußspathsäure für Salzsäure erklären können, denn beyde Säuren haben im Geruch kaum einen Unterschied und das flußspathsaure Kali gleichet im Aeußern dem salzsauren Kali, ja selbst flußspathsaures Natron und dergleichen Ammonium können dem äußern Ansehen nach, wenn man nicht große Mengen krystallisirt, mit dem salzsauren Natron und Ammonium leicht verwechselt werden, und doch ist Flußspathsäure von der Salzsäure eben so wie von jeder andern unterschieden.

Rose (m. s. N. Journ. d. Ch. a. a. O.) arbeitete ebenfalls nach der Crellischen Methode und wandte so viel Seife an, als aus vier Unzen Kali entstanden war; er erhielt eine Flüssigkeit, die zwar einen stechenden Schmerz in der Nase verursachte und den Kopf betäubte; aber nur eine schwache Spur von Säure zeigte. Er schließt hieraus, daß es keine eigenthümliche Fettsäure gebe, und daß die von mir dargestellte nichts weiter als eine mit empyreumatischem Oele verbundene Salzsäure sey. Allein wenn Rose den bey mir noch vorhandenen Rest von oben erzähltem Versuch genau betrachten sollte, so würde es ihm wohl nicht einfallen, ihn für eine mit empyreumatischem Oele verbundene Salzsäure zu erklären, zumal wenn ihm meine bey der Produktion angewendeten ziemlich kostbaren Vorsichtsmaßregeln bekannt sind, welche das Einschleichen auch jeder Spur von Salzsäure verhindert haben. Daß Rose keine Fettsäure erhalten, liegt nicht an Mangel der Genauigkeit oder sonst an einem Fehler während der Arbeit; denn dieser sehr ver-

Die nach der Zerlegung der Seife durch Alaun erhaltene Salzlauge befreyte ich durch Krystallisation von dem größten Theile des zugleich mit entstandenen schwefelsauren Kali, und zwar in der Absicht, um das Haufwerk so viel als möglich zu verringern. Das rückständige, nur wenig schwefelsaures Kali enthaltende fettsaure Salz wurde nach geschehener Röstung wieder in destillirtem Wasser aufgelöset, filtrirt, bis zur Trockne eingedickt, neun Theile dieses trocknen Salzes mit drey Theilen concentrirtester Schwefelsäure, die mit einem Theile Wasser gemischt wurde, in einer Retorte bis zu Trockne destillirt und das Destillat noch über einen Theil des vorerwähnten, größtentheils aus fettsaurem Kali bestehenden Salzes rectificirt. Die Ausbeute dieser Arbeit (wozu das Kali aus vier Pfund Salpeter d. h. über $1\frac{1}{2}$ Pfund reines Kali, um eine Menge Seife zu bereiten, die wenigstens zwey Pfund Alaun zur Zerlegung erforderte, angewendet worden war) waren kaum sechs Loth einer vollkommen klaren, nur sehr wenig bräunlich gefärbten, zwar nicht rauchenden, aber einen eignen unangenehmen empyreumatischen stechenden, weder mit dem der Salzsäure noch mit dem der Essigsäure übereinkommenden Geruch habenden sehr sauren Flüssigkeit, deren spec. Schwere 1,120 war, folglich die der concentrirtesten Essigsäure, welche bey weitem noch nicht 1,100 erreicht, bey weitem überstieg, ja derjenigen gleich war, welche eine schon mäßig concentrirte und etwas rauchende Salzsäure zeigt. Während ein paar Jahren hatte diese Säure eine sehr dunkelrothbraune Farbe angenommen, jedoch ohne sonst eine Veränderung zu erdulden oder trübe worden zu seyn, ausgenommen daß sie den stechenden Geruch verloren und nur noch den empyreumatischen des verbrennenden Zuckers an sich behalten hatte; ihre specifische Schwere war noch ebendieselbe, nämlich 1,120. Durch salzsauren Baryt war kein Schwefelsäuregehalt darin zu entdecken.

Vor einigen Jahren wurde die Eigenthümlichkeit der Fettsäure aufs neue in Zweifel gezogen. Thenard (in Scherer's Journ. a. a. O.) behauptete, das durch Destillation des Schweinefettes erscheinende saure Produkt sey größtentheils Essigsäure, und enthalte nur noch einen Theil einer eignen, gar nicht nach Fett riechenden, nur wenig sauer schmeckenden, in kleinen Nadeln krystallisirenden, im Alkohl leichter als im kalten Wasser auflösbaren Säure, durch welche das essigsaure Bley und Quecksilber, desgleichen das salpetersaure Silber, Bley und Quecksilber zersetzt werde, und mit Kali ein die Feuchtigkeit der Luft anziehendes Salz bilde. Thenard betrachtet daher auch diese Substanz als die eigentliche Fettsäure. Allein ungeachtet ich keinen Zweifel habe, daß sich sogar ein Unterschied an der Säure finden kann, welche aus dem Fette dieses oder eines andern Thie-

res durch Destillation erhalten worden, ja daß selbst ein Fett sich während der Destillation leichter zerlegt als das andere, und daß in Hinsicht auf diesen Umstand, so wie auch was selbst Thenard (m. s. Scherer a. a. O. S. 130) behauptet, durch den verschiedenen Hitzgrad, welcher angewendet worden, auch wirklich Produkte möglich sind, welche, wenn auch nicht immer qualitativ, doch wenigstens quantitativ von einander abweichen, so kann ich doch nicht unbemerkt lassen, daß Thenard von der Identität der durch die Destillation des Schweinefettes, so wie auch durch das von Crell angegebene Verfahren erhaltenen sauren Flüssigkeit mit der Essigsäure keine andre Beweise anführt, als nur, daß sie mit Kali ein an der Luft zerfließendes, stechenden Geschmack besitzendes Salz gebildet habe, welches durch Behandlung mit Schwefelsäure eine große Menge Essigsäure, d. h. eine Säure, die Thenard ohne weitern Beweis für Essigsäure erklärt, gegeben habe. Wenn man bloß aus dem äußern Ansehen eines einzelnen neutralen Salzes und aus dem Geruch und der Flüchtigkeit, welche dessen Säure zukommt, ohne mehrere Vergleichungsmittel zu Hülfe zu nehmen auf die Identität dieser Säure mit einer andern schließen dürfte, so würde man auch die Flußspathsäure für Salzsäure erklären können, denn beyde Säuren haben im Geruch kaum einen Unterschied und das flußspathsaure Kali gleichet im Aeußern dem salzsauren Kali, ja selbst flußspathsaures Natron und dergleichen Ammonium können dem äußern Ansehen nach, wenn man nicht große Mengen krystallisirt, mit dem salzsauren Natron und Ammonium leicht verwechselt werden, und doch ist Flußspathsäure von der Salzsäure eben so wie von jeder andern unterschieden.

Rose (m. s. N. Journ. d. Ch. a. a. O.) arbeitete ebenfalls nach der Crellischen Methode und wandte so viel Seife an, als aus vier Unzen Kali entstanden war; er erhielt eine Flüssigkeit, die zwar einen stechenden Schmerz in der Nase verursachte und den Kopf betäubte; aber nur eine schwache Spur von Säure zeigte. Er schließt hieraus, daß es keine eigenthümliche Fettsäure gebe, und daß die von mir dargestellte nichts weiter als eine mit empyreumatischem Oele verbundene Salzsäure sey. Allein wenn Rose den bey mir noch vorhandenen Rest von oben erzähltem Versuch genau betrachten sollte, so würde es ihm wohl nicht einfallen, ihn für eine mit empyreumatischem Oele verbundene Salzsäure zu erklären, zumal wenn ihm meine bey der Produktion angewendeten ziemlich kostbaren Vorsichtsmaßregeln bekannt sind, welche das Einschleichen auch jeder Spur von Salzsäure verhindert haben. Daß Rose keine Fettsäure erhalten, liegt nicht an Mangel der Genauigkeit oder sonst an einem Fehler während der Arbeit; denn dieser sehr ver-

diente Scheidekünstler arbeitet mit einer ängstlichen Genauigkeit, wovon mehrere seiner Arbeiten das Gepräge an sich tragen. Die Ursache liegt an der zu geringen Quantität von Seife, die er zur Zerlegung angewendet hat. Ich habe mit einer wenigstens achtmal größern Menge gearbeitet, und die Ausbeute war kaum sechs Loth concentrirteste Fettsäure; es konnten also in dem Roseschen Versuch noch nicht einmal drey Quentchen erhalten werden; bedenkt man nun, daß Rose das zugleich entstandene schwefelsaure Kali nicht aus der durch Zerlegung der Seife erhaltenen Salzlauge durch Krystallisation absonderte, folglich mit einem verhältnißmäßig sehr großen Haufwerk zu thun hatte, (denn die Salzmasse wog 4 Unzen und hierin konnten nicht mehr als höchstens $\frac{3}{4}$ Unze fettsaures Kali seyn) welches also die verhältnißmäßig geringe Masse der zur Zerlegung des dabey befindlichen fettsauren Kali nöthigen Schwefelsäure nicht ganz durchdringen konnte, so war auch der Fall leicht möglich, daß der geringe Theil Fettsäure fast ganz wieder zerstört wurde; welcher Fall ebenfalls, meiner Erfahrung zufolge, bey der Essigsäure Statt findet, wenn man diese Säure aus einer geringen Portion mit einer großen Menge schwefelsaurem Kali gemengten essigsauren Kali durch mäßig concentrirte Schwefelsäure vermittelst der Destillation scheiden will. Dies gewinnt um so mehr an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, daß selbst die bereits educirte Fettsäure eine Geneigtheit besitzt, sich durch die Länge der Zeit zu verändern, wie ich oben beyläufig bemerkt habe.

Da ich (m. s. N. Gegenst. d. Ch. a. a. O.) bereits vor zehn Jahren die Mächtigkeiten nicht nur der reine Fettsäure enthaltenden Flüssigkeiten, sondern auch die der wässerigen Auflösungen einiger fettsauren neutralen Salze, berechnet habe, so glaube ich daß die diesfälligen Tabellen hier nicht am unrechten Orte stehen werden.

Specifische Schwere der Flüssigkeit.	Procente wasserfreyer Masse in nachstehenden wässerigen Auflösungen nach dem Gewicht der Flüssigkeit.					
	Reine Fettsäure	fettsaures Ammonium	fettsaures Natron	fettsaures Kali	fettsaure Talkerde	fettsaure Schwererde	fettsaure Kalkerde
1,00	0	0	0	0	0	0	0
1,02	$2\frac{2}{5}$	$5\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{5}$	$3\frac{1}{5}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{4}$
1,04	$4\frac{4}{5}$	$10\frac{1}{3}$	$6\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{5}$	$4\frac{2}{5}$	$4\frac{2}{5}$	$4\frac{2}{5}$
1,06	$7\frac{3}{4}$	$15\frac{1}{5}$	$9\frac{1}{5}$	$9\frac{1}{5}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$
1,08	$10\frac{1}{2}$		12	12	$8\frac{3}{5}$	$8\frac{2}{3}$	$8\frac{1}{2}$
1,10	13		$14\frac{1}{3}$	$14\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{5}$	$10\frac{2}{5}$	$10\frac{1}{2}$
1,12	$15\frac{2}{3}$		$17\frac{1}{4}$	$17\frac{2}{5}$	$12\frac{3}{5}$	$12\frac{3}{5}$	$12\frac{1}{3}$
1,14			$19\frac{3}{4}$	$20\frac{1}{4}$	$14\frac{1}{2}$	$14\frac{2}{5}$	$14\frac{2}{5}$
1,16			$22\frac{1}{5}$	$22\frac{4}{5}$	$16\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{5}$	$15\frac{4}{5}$
1,18			$24\frac{1}{2}$	$25\frac{1}{4}$	$18\frac{1}{5}$	18	$17\frac{3}{5}$
1,20			$26\frac{2}{3}$	$27\frac{2}{5}$	$19\frac{3}{5}$	$19\frac{2}{3}$	$19\frac{1}{4}$
1,22			$28\frac{4}{5}$	30	21	$21\frac{1}{4}$	$20\frac{4}{5}$
1,24				$32\frac{1}{5}$	$23\frac{1}{5}$	$22\frac{4}{5}$	$22\frac{1}{2}$
1,26					$24\frac{2}{5}$	$24\frac{2}{5}$	24
1,28					$26\frac{1}{5}$	26	$25\frac{1}{2}$
1,30					$27\frac{2}{5}$	$27\frac{1}{3}$	$26\frac{3}{5}$
1,32					29	$28\frac{3}{4}$	$28\frac{1}{4}$
1,34							$29\frac{3}{5}$

Ungeachtet die ganz reine Fettsäure, wie hier gezeigt worden ist, gar keine Aehnlichkeit mit der Essigsäure hat, so hindert dies inzwischen nicht, daß sie aus eben denselben Grundstoffen zusammengesetzt seyn könne und der wesentliche Unterschied nur auf der Verschiedenheit des quantitativen Mischungsverhältnisses beruhe, wie dies bey der Weinsteinsäure, Zuckersäure, Aepfelsäure und Citronsäure untereinander und gegen die Essigsäure offenbar der Fall ist. X.

Feuchtigkeit, **rauchende, des Libavs. Libavs rauchender Spiritus.** Liquor s. Spiritus fumans, Spiritus (Salis) Libauii. *Liqueur fumante* ou *Esprit fumant de Libavius.* Smoking liquor or Spirit of Libavius. *Liquor o Spirito fumante di Libavio.* **M.** Diese Bereitung ist eine beynahe wasserfreye Verbindung der Salzsäure mit einem vollständig verkalkten (oxydirten) Zinne. X. Der Erfinder dieser Bereitung ist **Libavius.** Die Beschreibung seines hierbey angewandten, aber unnöthiger Weise zu mühsamen Verfahrens findet man in

dessen Alchym. pharm. p. 190. Es wird auch sonst diese Bereitung Fumigatorium perpetuum Iouiale, oder Spiritus fumans Cassii, genennet. L. Um dieses Product darzustellen, kennet man bis jetzt kein andres Mittel, als die Zerlegung des ätzenden Quecksilbersublimates durch regulinisches Zinn vermittelst der Destillation. Damit das Zinn fein zertheilet und in so viel Puncten als möglich mit dem Sublimat in Berührung gebracht werden könne, schmelzet man es mit so viel Quecksilber zusammen als nothwendig ist um es pülvern zu können.

Wenn man in der neuern quantitativen chymischen Verhältnißlehre nicht ganz fremd ist, so wird man leicht einsehen, daß es bey dieser etwas kostbaren Arbeit keinesweges gleichgültig seyn kann, welcher Verhältnisse zwischen regulinischem Zinn, Quecksilber und ätzenden Quecksilbersublimat man sich bedienet, und dessen ungeachtet weichen die Vorschriften älterer sowohl als neuerer Chymiker in diesem Punct sehr von einander ab; die meisten geben zu wenig ätzenden Quecksilbersublimat an, nicht einmal zu gedenken, daß sie auch eine weit größere Menge laufendes Quecksilber, als nöthig ist, mit dem Zinne zusammenschmelzen. Ich theile hier diejenigen Verhältnisse mit, deren ich mich bisher bedient habe, und welche der um die chymische Verhältnißlehre sich bereits in mehrerer Hinsicht verdient gemacht habende J. A. Schulze zu Kiel, nicht nur durch den stöchyometrischen Calcul, sondern auch durch Versuche begründet hat: (m. s. N. allgem. Journ. der Chem. B. IV. S. 435 u. f.) Man stoße ein Amalgama oder Legirung aus fünf Theilen Zinn und einem Theil Quecksilber zu feinem Pulver und reibe solches mit dreyßig Theilen ätzenden Quecksilbersublimat in einem gläsernen oder porcelanen Mörsel zusammen. R.

Man thut diese Vermischung in eine gläserne Retorte, stellt sie in ein Sandbad, klebt mit dem fetten Klebewerke, wie bey der Destillirung der starken Mineralsäuren, eine entweder mit einem kleinen Loche durchbohrte oder daferne dieß nicht seyn kann, doch wenigstens sehr große Vorlage daran, und schreitet hierauf mit einem stufenweise vermehrten und wohl regierten Feuer zum Destilliren. Wenn die Hitze bis auf einen gewissen Grad gekommen ist, so geht eine äußerst rauchende Feuchtigkeit sehr schnell in die Vorlage über, und gegen das Ende des Destillirens steigt etwas von einer dicken und sogar festen Materie auf. Nach geendigter Arbeit gießt man die Feuchtigkeit aus der Vorlage geschwind in eine Flasche, welche mit einem gläsernen Stöpsel gut verstopft werden muß. Bey jedesmaliger Eröffnung der Flasche steigt ein weißer häufiger, sehr dichter, sehr stechender, und ohne zu vergehen lange in der Luft bleibender Dampf auf. Die Stöpsel von diesen Flaschen sind dem Ankleben an den Hals derselben

ſelben ſehr unterworfen. Man könnte vielleicht dieſer Unbequemlichkeit, die oft das Zerbrechen der Flaſchen nöthig macht, ausweichen, wenn man den Hals und den Stöpſel mit Unſchlitt leicht reibt. M. Aber dieß allein iſt noch nicht hinreichend, ſondern man muß von Zeit zu Zeit ungefähr während einer Woche zweymal den Stöpſel drehen ohne ihn herauszuziehen; auf dieſe Art vermeidet man jene Unbequemlichkeit noch am beſten. R.

Die in dem ätzenden Sublimate befindliche ſehr ſtarke Salzſäure verläßt bey dieſem Verſuche das Queckſilber, um ſich mit dem Zinne zu verbinden, und da dieſe Säure die Eigenſchaft hat, bey dem Deſtilliren mehrere der metalliſchen Subſtanzen mit ſich zu nehmen, ſo geht ſie bey dem gegenwärtigen Deſtilliren mit einem guten Theile des Zinnes verbunden über, das man zu ihrer Entbindung von dem Queckſilber gebraucht hat. M. Allein ſo gewiß dieß iſt, ſo erſiehet man daraus noch nicht die Urſache, warum außer dem ſogenannten Libaviſchen Geiſt noch mehr oder weniger einer dicken und feſten Materie erzeugt wird, welche von der flüſſigen ganz verſchieden iſt, und deren Menge ſich nicht nur meinen chymiſchen Grundſätzen, ſondern auch den oben erwähnten von Schulz angeſtellten Verſuchen zu Folge, nach dem quantitativen Verhältniß der Ingredienzen, vorzüglich des reguliniſchen Zinnes und des ätzenden Queckſilberſublimates, richtet. Je weniger Queckſilberſublimat und je mehreres reguliniſches Zinn und Queckſilber als Ingredienzen gewählt worden ſind, deſto geringer iſt die Ausbeute an rauchender Flüſſigkeit, und deſto größer iſt verhältnißmäßig die Menge der dicken und feſten Materie.

Es wird unter dem Artikel Metalle gezeigt werden, daß die mehreſten Metalle verſchiedener Verkalkungs- oder Oxydationsgrade fähig ſind, daß es, wenn nicht mehrere, doch wenigſtens zwey feſte Puncte in quantitativer Hinſicht auf die Menge des Lebensſtoffes oder Oxygens giebt, welchen die Metalle annehmen während ſie ſich, um mit Säuren in Neutralität treten zu können, entbrennſtoffen, und daß die ſpecifiſchen Neutralitätsmaſſen der Säuren mit den vorhin erwähnten Oxygensmengen in genauer Analogie ſtehen. Nun iſt aber das Zinn ebenfalls zwey ſehr verſchiedener Verkalkungsgrade fähig. In demjenigen, wo z. B. die Salzſäure die größtmögliche Menge Zinn aufnimmt, als ſie aufnehmen kann, beträgt die vom Metall angenommene Oxygensmenge $24\frac{1}{2}$ Procent, in dem höchſten Verkalkungsgrade hingegen $36\frac{3}{4}$ Procent. (m. ſ. meine Abhandl. a. a. O. Stck. 10. S. 170. und Stck. 11. S. 47.) Die Menge Oxygen, welche das Queckſilber bedarf um ätzenden Sublimat zu bilden, iſt etwas über 8 Procent, und aus einem Theile Queckſilber entſtehen $\frac{22421}{16334}$ oder etwas über $1\frac{21}{100}$ ätzender Sublimat (ebendaſ.). Es befindet ſich aber in einem vollſtändigen Libaviſchen Geiſt

das

das Zinn im höchsten Oxydations- oder Verkalkungsgrade; nun setze man, daß ein Theil Zinn in Libavischen Geist verändert werden solle, so wird so viel ätzender Sublimat hiezu erfordert werden, als nöthig ist $36\frac{3}{4}$ Procent Oxygen darreichen zu können, d. h. $\frac{(36\frac{3}{4})\,(1\frac{21}{100})}{8}$ oder beynahe $5\frac{55}{100}$ und da das regulinische Quecksilber im Sublimat $\frac{36\frac{3}{4}}{8}$ oder $4\frac{59}{100}$ ist, so werden $1 + 5 + \frac{55}{100} - 4 - \frac{59}{100}$ oder $1 + \frac{96}{100}$ d. h. aus 100 Theilen Zinn etwas über 196 Theile Libavischer Geist entstehen. Vermindert man aber die Menge des ätzenden Sublimates gegen das Zinn, so vermindert man auch zugleich die Menge des Oxygens; diese verminderte Oxygensmenge muß sich nun ebenfalls auf die ganze Menge Zinn vertheilen, welches nun zum Theil einen niedern Verkalkungsgrad und zugleich eine geringere Menge Salzsäure annimmt, und es entstehet eine verhältnißmäßige Menge desjenigen salzsauren Zinnes, wo die Säure mit der größtmöglichen Menge Metall vereiniget ist; diese Verbindung erscheinet wegen des größern Metallgehaltes, und weil sie eben so wenig als der Libavische Geist Gelegenheit findet, etwas Wasser anzuziehen, in fester Gestalt.

Um das so eben Gesagte in Anschauung zu stellen, wollen wir die von Schulze (N. allgem. Journ. der Ch. a. a. O.) angeführten Beyspiele vergleichen. Nach Gren's und Hermbstädt's Vorschlage werden auf 5 Unzen Zinn 6 Theile ätzender Quecksilbersublimat gerechnet; die Ausbeute an Libavischem Geist ist $1\frac{1}{4}$ Unze. Nach Macquer's Vorschlage (welcher in den vorigen Ausgaben dieses Wörterbuches zu finden ist) werden auf 5 Unzen Zinn doppelt so viel ätzender Sublimat genommen, und die Ausbeute ist $2\frac{1}{2}$ Unze, folglich noch einmal so viel als vorhin. Wiegleb empfiehlt auf 5 Unzen Zinn die vierfache Menge Quecksilbersublimat, und die Ausbeute ist $5\frac{1}{2}$ Unze, folglich wieder mehr als das Doppelte des zweyten, und mehr als das Vierfache des ersten Beyspieles. Aus diesen Beyspielen in Vergleich mit der obigen Berechnung ergiebt sich, daß wenn man die Eingangs angezeigten Verhältnisse der Ingredienzen beybehält, man aus einem Theile regulinischem Zinn beynahe das doppelte Gewicht an Libavischem Geiste erhalten könne, vorausgesetzt, daß der ätzende Quecksilbersublimat auch in allen seinen Theilganzen wirklich ätzend (d. h. das Quecksilber im höchsten Grade der Oxydation) und nicht etwa, wie meistentheils bey den Fabrikproducten der Fall Statt findet, mit mehr oder weniger mildem Quecksilbersublimat gemischt ist. (m. s. Quecksilber und Quecksilbersublimat, ätzender) Denn unter solchen Umständen müßte eine noch größere Menge Sublimat (welche sich wegen der Verschiedenheit dieses Fabricates nicht füglich bestimmen

stimmen lässet) auf eine und eben dieselbe Menge Zinn gerechnet werden.

Ein vollkommen Libavischer Geist kann aus der Goldauflösung keinen Purpur niederschlagen; geschiehet dieß dennoch, so enthält derselbige auch etwas von solchem salzsauren Zinn, wo sich das Metall im niedrigen Verkalkungsgrade befindet (dergleichen auch die sich während der Destillation erzeugende dicke und feste Materie ist), aufgelöset; (m. vergl. die Artikel: Gold, Zinn, und unter dem Artikel Niederschläge den Abschnitt Goldniederschlag durch Zinn.) R.

Die specifische Schwere der rauchenden Feuchtigkeit des Libavius ist 2,25 gegen das Wasser. Wenn man sie in eine sehr große Menge Wasser gießt, so scheidet sich der größte Theil von dem Zinne, das sie aufgelöst enthält, unter der Gestalt kleiner weißer und leichter Flocken. Sie schlägt sich durch säurebrechende Erden und alkalische Salze nieder; sie bringt in verschiedenen Arten zu färben, vorzüglich bey dem Rothfärben, die nämlichen Wirkungen als das in der Salzsäure aufgelöste Zinn hervor. M. Mit Weingeist vermischt, erhitzt sie sich anfangs nicht, allein nach einigen Stunden sehr heftig und mit Aufwallen. (Dehne in Crell's N. E. IX. 78.) L. Von ihrer Anwendung zur Bereitung des Salzäthers s. Th. I. S. 33. R.

Die zur Bereitung der rauchenden Feuchtigkeit des Libav erforderlichen Handgriffe haben keine besondere Schwierigkeit. Diese Arbeit ist weit leichter als das Destilliren des sehr rauchenden Salzgeistes vermittelst der Vitriolsäure, wegen der weit größern Federkraft und wegen der weit größern Ausdehnbarkeit der Dämpfe dieser letztern.

Man braucht zum Destilliren der rauchenden Feuchtigkeit das mit dem Quecksilber amalgamirte Zinn, weil es unter dieser Gestalt ungemein leichter fällt, es mit dem ätzenden Sublimate zu vermischen. Setzt man das Destilliren, nachdem die Zinnbutter oder der feste Theil der Verbindung des Zinnes mit der Salzsäure aufgestiegen ist, bey stärkerer Hitze fort, so erhält man das aus dem ätzenden Sublimat wieder lebendig gemachte Quecksilber. Zufolge Bucquet's Bemerkungen findet man nach dem Destilliren der rauchenden Feuchtigkeit in der Retorte drey verschiedene Materien. Die erste ist eine Lage von einer graulich weißen Farbe, und von einem sehr zusammenziehenden Geschmack, welche bis zu einer gewissen Höhe in die Retorte hinauf gestiegen ist. (Es ist ein gewöhnlich salzsaures Zinn von niederm Oxydationsgrade in trockener Gestalt. R.) Die zweyte Substanz ist eine reguliniſche Masse, ein sehr schön angeschossenes Amalgama von Zinn und Quecksilber. Die dritte ist laufendes Quecksilber, das (nach Maßgabe der Menge des ange-

angewandten Zinnes gegen die Menge des Sublimates R.) mit mehr oder weniger Zinn angefüllet ist. Die rauchende Feuchtigkeit scheint, wie schon Bucquet bemerkt hat, in den Flaschen, in welchen man sie aufhebt, allezeit eine Art von Zersetzung zu leiden. Es steigt nach dem gewölbten Obertheile der Flaschen eine weiße Materie auf, die selbige mit einer Rinde überzieht, so daß das Gefäß bey Hinwegnehmung des Stöpsels durch diese Rinde sich verschlossen befindet. Ein Theil der nämlichen Materie schlägt sich auf den Boden der Flasche nieder, und wenn die Feuchtigkeit nach gerade alt wird, so wird ihr Rauch weniger dicht. Diese Veränderung entsteht um desto geschwinder, je öfter man die Flasche öffnet. M. Wenn die Libavische Feuchtigkeit in einem nur mit Papier bedeckten Glase verwahret wird, so verliert sich die Eigenschaft zu rauchen in sehr kurzer Zeit, und der Rückstand ist ein salzsaures Zinn mit vielem abgesonderten Zinnkalk gemengt; eine schmierige Flüssigkeit, die derjenigen nicht unähnlich ist, welche sich erzeuget, wenn man ein trockenes Gemenge von Zinnamalgama und ätzendem Quecksilbersublimat der Einwirkung der feuchten Luft bloß stellet. R.

Feuer. Ignis. *Feu.* Fire. *Fuoco.* Die Chymisten haben von jeher das Wort **Feuer** in sehr verschiedener Bedeutung genommen; manche verstanden hierunter den bloßen Wärmestoff, welchen sie daher auch wohl Elementarfeuer nannten, andre hingegen begriffen unter diesem Ausdruck nur eine Modification des Lichtes. Endlich aber fand man sich auch, besonders in neuern Zeiten, durch die Resultate der vielfältigen und mannigfaltigen mit dem Wärmestoff und dem Lichte angestellten Versuche veranlasset, unter dem Wort **Feuer** denjenigen Zustand zu verstehen, wo Licht und Wärme zugleich unsre Sinnen afficirt. Daß Feuer, Licht und Wärme nicht einerley seyn können, ist bereits unter dem Artikel **Brennbares** in dem ersten Theile dieses Wörterbuches gezeigt worden, und da die vorzüglichsten Meinungen älterer Chymisten über diesen Gegenstand daselbst ebenfalls berühret worden, und von der Materie des Lichtes und der Wärme in eigenen Artikeln geredet werden wird, auch unter den Artikeln **Gas, dephlogisticirtes**, und **Verbrennen** noch eines und das andre diesen Gegenstand betreffend vorkommen dürfte, so verweise ich den Leser auf die hier genannten Artikel, so wie auf den Artikel **Brennbares** *), aus welchen Be-

*) Eben darum habe ich auch die unter dem eignen Artikel **Feuer** in den vorhergehenden Ausgaben befindlich gewesene Abhandlung von Macquer über diesen Gegenstand ganz hinweggelassen, weil darin größtentheils von Licht und Wärme geredet, und Mehreres, was bereits unter dem Artikel **Brennbares** gesagt worden, wiederholt wird, auch ein sehr beträchtlicher Theil des Macquerschen Textes nicht mit den neuern Er-

Betrachtungen hervorgehen wird, daß Licht eine Vereinigung des Brennstoffes mit dem Wärmestoff nach einem bestimmten quantitativen (neutralitätsähnlichen) Verhältnisse sey, und daß wenn der freygewordene Wärmestoff mit Licht eine abermalige Verbindung eingehet, diejenige Erscheinung hervorgebracht werde, welche wir selbst nach dem gemeinen Sprachgebrauch Feuer zu nennen pflegen. R.

Feuerbeständigkeit. Fixitas. *Fixité.* Fixity. *Fissezza.* Die Feuerbeständigkeit ist in einem Körper die Eigenschaft, die er besitzt, der Wirkung des Feuers zu widerstehen, ohne aufzusteigen und sich in Dämpfen zu zerstreuen. Es ist die Eigenschaft, welche der Flüchtigkeit entgegengesetzt ist.

Der Punct, bis auf welchen ein Körper dem Feuer, ohne sich zu sublimiren, widerstehen muß, um für feuerbeständig gehalten zu werden, ist nicht bestimmt; daß also die Substanzen fast allezeit vergleichungsweise mit andern, die es weniger als sie sind, feuerbeständig genennt, oder dafür gehalten werden.

Da wir die letzten Stufen der Wirksamkeit des Feuers nicht kennen, so können wir nicht wissen, ob es Körper in der Natur giebt, welche dieser äußersten Wirksamkeit, ohne sich zu sublimiren, widerstehen können, und also eine uneingeschränkte Feuerbeständigkeit besitzen. Nichts destoweniger betrachten die Chymisten gemeiniglich diejenigen Substanzen als unbedingt feuerbeständige, welche nichts verlieren, wenn sie der größten Hitze, die sie hervorbringen können, ausgesetzt werden.

Die Chymisten pflegen also gedachtermaßen viele Substanzen feuerbeständig zu nennen, welche diesen Namen doch nicht verdienen, als in so ferne man sie mit andern vergleicht, die es weniger sind. In diesem Verstande wird z. B. die Schwefelsäure bisweilen eine feuerbeständige Säure genannt, welches nur so viel anzeigt, daß sie weniger flüchtig als die andern sey. Aus eben diesem Grunde werden z. B. manche Metalle, so wenig sie auch im eigentlichen Sinne feuerbeständig sind, doch als feuerbeständige Substanzen betrachtet werden können, wenn man sie mit den wesentlichen Oelen und mit dem Aether vergleicht, vornehmlich in Arbeiten, wo sie bey einem Grade der Wärme, welcher das wesentliche Oel oder den Aether gänzlich auftreibt, wirklich feuerbeständig bleiben; wiewohl eben diese Metalle

Erfahrungen vereiniget werden konnte. Ich hielt mich zur Hinweglassung dieses mehr als drey Bogen betragen habenden Macquerschen Textes um so mehr verpflichtet, da es ein Hauptzweck dieser neuen Ausgabe ist, unnöthige Wiederholungen so viel als möglich zu vermeiden, um desto mehreren Raum für die Betrachtung der in so beträchtlicher Anzahl unter eignen Artikeln eingeschalteten neuen Gegenstände zu gewinnen. R.

Metalle für flüchtig gehalten werden können, wenn man sie mit andern Metallen vergleicht.

Was die Ursache der Feuerbeständigkeit der Körper betrifft, so scheint es gewiß zu seyn, daß sie nur in der geringen Ausdehnbarkeit derselben bey der Wirkung des Feuers bestehe; so wie dieser Mangel der Ausdehnbarkeit selbst von der Anziehung oder von dem Zusammenhange herkommt, den die gleichartigen Theile eben dieser Körper unter einander haben. S. Wärme.

Feuerfest. Apyrus. *Apyre.* Apyrous. *Apiro.* Man bedient sich dieses Wortes zur Bezeichnung der Eigenschaft, welche gewisse Körper besitzen, der größten Wirkung des Feuers zu widerstehen, ohne dadurch eine merkliche Veränderung zu leiden. Man muß die feuerfesten Körper von denen unterscheiden, welche man strengflüssige (refractaires) nennt. Denn um einer Substanz die Strengflüssigkeit beylegen zu können, darf sie nur der Heftigkeit des Feuers widerstehen, ohne zu schmelzen, ungeachtet sie übrigens beträchtliche Veränderungen leidet, da hingegen ein wirklich feuerfester Körper von Seiten des Feuers weder Schmelzung noch irgend eine andre Veränderung leiden muß. Jede feuerfeste Substanz ist demnach strengflüssig, aber nicht jede strengflüssige ist feuerfest. (Verschiedene neuere Chymisten haben sogar die Begriffe des Feuerfesten und des Feuerbeständigen mit einander vermenget; z. B. Erxleben Anf. der Chym. §. 193. u. a. O. mehr. L.) Die ganz reinen Kalksteine z. B. sind strengflüssig, weil sie sich nicht schmelzen lassen, oder eine Hitze von ganz außerordentlicher Heftigkeit darzu erfordern; aber feuerfest sind sie nicht, weil die Wirkung des Feuers ihr Gewicht beträchtlich vermindert, den Zusammenhang ihrer Grundmassen zerstört, und alle ihre wesentlichen Eigenschaften verändert, indem es ihnen die Eigenschaften des lebendigen Kalches giebt. Der sehr saubere und reine Bergkrystall hingegen ist eine feuerfeste Substanz, weil die Wirkung des stärksten Feuers nicht im Stande ist, ihn weder zu schmelzen, noch irgend sogar eine andre sehr merkliche Veränderung in ihm zu bewirken, dergestalt, daß ein Stück Bergkrystall, welches dem stärksten Feuer sehr lange ausgesetzt worden, sich hierauf fast noch eben so finden läßt, wie vorher.

Vielleicht giebt es übrigens keinen Körper in der Natur, welcher wesentlich und im strengsten Verstande feuerfest ist; und dieses ist ziemlich wahrscheinlich. Es ist aber genug, daß sich einige finden, welche es in Beziehung auf denjenigen Grad des Feuers sind, welchen die Kunst hervorbringen kann, daß man das Recht habe, ihnen diese Eigenschaft zuzueignen.

Feuersäure. Acidum igneum. *Acide igné.* Acid of fire. *Acido di fuoco.* Die Meinung, daß der eigene Grundstoff der Feuermaterie eine Säure sey oder daß doch die Feuermaterie eine besondere Säure enthalte, ist schon alt. Sage suchte diese Meinung aufs neue gangbar zu machen. Er behauptet in seiner Analyse et concordance des trois regnes. Par. 1786. (S. Rozier's Obss. de phys. To. XXVIII. p. 232.) daß diese Säure in allen Körpern wohne und sich durch Verbrennen derselben weder hervorbringen noch zersetzen, wohl aber entbinden lasse; daß sie schwerer als alle Säuren sey und alle andern austreibe; daß sie das vorzüglichste Hülfsmittel der Verglasung abgebe, mit Brennbarem, bis zur Unvermischbarkeit mit Wasser vereinigt, Lebensluft, mit Brennbarem gesättigt, Feuerschwefel oder den öligten metallisirenden Grundstoff der Metalle, und mit Brennbarem übersättigt, die brennbare Luft liefere. Sie werde in thierischen Substanzen zu Phosphorsäure abgeändert. Auch sey die Schwefelsäure eine Abänderung derselben. Mit faulen Ausflüssen verbunden werde sie Salpeter- und Salzsäure; durch Weingährung der Zuckersäure, in der sie ebenfalls zum Grunde liege, verwandle sie sich theils in Kohlensäure, welche ihre letzte Modification sey, theils werde sie zu Harze und finde sich auch wieder in Oelen und in dem Aether; und bey der sauren Gährung werde der feuersaure Grundstoff des Weinöls zu Essigsäure. Ueberhaupt sey diese Säure in allen den Körpern gewiß vorhanden, welche bey ihrem Verbrennen weder Schwefel- noch Phosphorsäure hinterlassen. Solche allgemeine, auf mancherley Wahrscheinlichkeiten gegründete Behauptungen des Herrn Sage ist man längst gewohnt; aber zum eigentlichen Wachsthum der wahren Chymie können sie nur in so ferne etwas beytragen, als sie zu neuen Prüfungen Gelegenheit geben. L.

Filtriren. S. Durchseihen.

Firniß. Vernix. *Vernis.* Varnish. *Vernice.* Man giebt den Namen Firniß jeder Art von Ueberzug, womit man die Oberfläche der Körper bedeckt, um sie glatt und glänzend zu machen, so daß sogar im Französischen die glasigten Materien, die man auf die Oberfläche verschiedener Arten von Töpferwaren und Porcelan aufträgt, und daselbst schmelzen läßt, Vernis genennt werden.

In diesem Artikel wird man von diesen Arten von Ueberzügen nicht handeln, sondern von denjenigen, welche man auf Arbeiten von Holz, Pappe, Metall und andre dergleichen mehr auftragen kann, welche keinen verglasten Firniß annehmen können.

Diese

Diese letztern können nur mit gummichten oder öligen Materien bereitet werden, die sich in einem flüssigen Zustande leicht an die Oberfläche der Körper bringen lassen, alsdenn daselbst trocknen, und einen glänzenden Ueberzug zurücklassen.

Die in Wasser aufgelösten sehr reinen und sehr durchsichtigen Gummiarten, dergleichen das schöne arabische Gummi, das Eyweiß und andre gallertartige Substanzen sind, welche durchsichtig und im Wasser auflöslich sind, können sehr glänzende Firnisse geben. Man bedient sich auch derselben zu gewissen Kunstwerken, dergleichen Gemälde sind. Allein diese Arten wäßrichte und gummichte Firnisse sind wenig dauerhaft. Sie verlieren ihren Glanz ziemlich geschwind durch die Feuchtigkeit, durch die bloße Wirkung der Luft, und überdies sind sie geneigt Risse zu bekommen und sich zu blättern, vornehmlich wenn man sie so dicke aufträgt, daß sie allen den Glanz haben, dessen sie fähig sind.

Eben diese Fehler findet man bey den Firnissen, welche man mit öligen Materien machen kann, nicht, oder doch wenigstens nicht auf eine so merkliche Art. Für letztere, die weit gebräuchlicher sind, giebt es eine beträchtliche Menge Vorschriften.

Da der Gegenstand dieses Werks nicht in der Sammlung der besondern Verfahrungsarten der verschiedenen Künste, sondern nur in der Ausführung und Bekanntmachung der Gründe von selbigen besteht, so muß man nicht erwarten, hier eine Sammlung von Vorschriften zur Verfertigung der Firnisse zu finden. Ich werde mich demnach auf das Allgemeinste dieser Art von Kunst einschränken, deren Grundsätze auf chymischen Eigenschaften der vornehmsten Materien beruhen, welche darin gebraucht werden. Ich werde nur von jeder Hauptart von Firniß als Beyspiel eine Vorschrift nach Watin geben, welcher Künstler sich auf eine vortheilhafte Art durch eine Abhandlung über die Kunst des Malers, Vergolders und Lackirers, worin man eine große Anzahl wichtiger Bemerkungen findet, bekannt gemacht hat. M. Dieses Werk ist in einer deutschen Uebersetzung unter folgendem Titel herausgekommen: der Staffiermaler, oder die Kunst anzustreichen, zu vergolden und zu lackiren, wie solche bey Gebäuden, Meublen, Galanteriewaren, Kutschen u. s. w. auf die beste, leichteste und einfachste Art anzuwenden ist, von Watin, Maler, Lackirer und Farbenhändler in Paris, Leipzig 1779. 8. L.

Es giebt, wie in dem Artikel Oele angeführt wird, zwey verschiedene Arten von diesen entzündlichen Flüssigkeiten: einige nämlich haben die Eigenschaft, an der Luft zu verdunsten, indem sie sich verdicken, und ein zähes Rückbleibsel hinterlassen, welches

welches mit der Zeit trocken und fest wird; andere hingegen behalten, ungeachtet einer langen Ausstellung an die Luft, eine fette Schmierigkeit, die ihnen nicht gestattet, zu einer völligen Trockenheit zu kommen. Die erstern heißen trocknende Oele (huiles siccatives), und die zweyten fette Oele (huiles grasses).

Wirklich würden alle trocknende Oele, vornehmlich diejenigen, welche es vor andern in hohem Grade sind, wie unter den flüchtigen das Terpenthinöl, und unter den andern das Leinöl, Firnisse geben können. Es würde nur darauf ankommen, daß man eine sehr dünne Lage davon auf die Oberfläche des Körpers, welchen man überfirnissen wollte, aufstriche; daß man diese Lage völlig trocknen ließe, eine zweyte, welche man eben so behandelte, dann eine dritte, hierauf eine vierte anbrächte, und auf diese Art fortführe, bis alle diese Anstriche auf der Oberfläche des Körpers einen Ueberzug bildeten, welcher dick genug wäre, um wohl verbunden oder zusammenhängend und schön glänzend zu seyn. Wenn man vollkommne Firnisse haben will, so wäre vielleicht dieses Mittel das beste unter allen; allein die große Menge von Lagen oder Anstrichen, welche man auf die Art übereinander bringen müßte, und die Länge der Zeit, welche ihre Austrocknung erfordern würde, machen dieses Verfahren unbrauchbar, oder zum wenigsten mit dem ziemlich natürlichen Verlangen, das wir haben, unsre Arbeiten bald zu benutzen, unverträglich.

Man ist dahin gelangt, fast die nämlichen Wirkungen auf eine ungemein geschwindere und leichtere Art durch ein ziemlich gutes und ziemlich einfaches Mittel hervorzubringen. Es besteht darin, daß man in schicklichen und sehr leicht verdunstenden oder austrocknenden Auflösungsmitteln feste ölige Materien auflöset, die uns die Natur giebt, und die nichts anders als die Rückbleibsel einer von selbst erfolgenden Verdunstung verschiedener austrocknender Oele sind. Es sind dieses die Substanzen, welche wir Harze und Erdharze heißen. Man füllt die gehörigen Auflösungsmittel mit einer Menge dieser Materien an, so daß daraus flüssige Körper von einer solchen Consistenz werden, daß sie in dickern und leichter trocknenden Lagen, als die einfachen Oele, aufgetragen werden können, und daß man durch ein viel kürzeres Mittel zu dem nämlichen Zwecke gelangt. Hierauf beruht die ganze Kunst bey den Firnissen.

Allein die festen öligen (oder vielmehr harzigen) Materien, die zur Erreichung dieser Absichten dienen, können sich nicht ohne Unterschied in den verschiedenen brennbaren und zum Verdünsten geschickten Auflösungsmitteln, als den einzigen, die bey Firnissen brauchbar sind, auflösen. Die eigentlich sogenannten

nannten Harze, welche die Rückbleibsel der trocknenden wesentlichen Oele sind, können leicht und in großer Menge nicht nur in allen Arten von Oelen, sondern auch im Weingeist aufgelöset werden; da hingegen die andern, als der Kopal, der Bernstein und andre feste Erdharze, sich weder im Weingeiste, wenigstens nicht in genugsamer Menge, noch auch in den trocknenden Oelen, außer vermittelst einiger Handgriffe und eines sie auf einen gewissen Punkt verändernden Grades von Wärme, auflösen lassen.

Diese verschiedenen Eigenschaften der Substanzen, welche den Firnissen zum Grunde dienen können, geben zu einer Eintheilung derselben in drey Hauptklassen Gelegenheit. Die erste ist die, worin die festen öligen Materien kein andres Auflösungsmittel haben, als den Weingeist, und diese Art von Firnissen nennt man die Spiritusfirnisse, klare oder mit Weingeist bereitete Firnisse (*vernis à l'esprit de vin* ou *vernis clairs*, Vernices spirituosae s. clarae, clear or spirituous Varnish. *Vernici a spirito di vino.*) Die zweyte enthält die Firnisse, welche zum Auflösungsmittel ein wesentliches Oel haben. Diese nennt man Terpenthinfirnisse (*vernis à l'essence*, Vernices essentiales s. terebinthinatae, Terebinth Varnish. *Vernici all' essenza.*) und die Firnisse von der dritten Art sind unter dem Namen der fetten Firnisse (*vernis gras*, Vernices pingues, Fat varnish. *Vernici grasse.*), des Kopalfirniß oder Bernsteinfirniß bekannt, weil diese Materien den Grund davon ausmachen, und weil man zur Auflösung derselben ausgepreßte Oele gebraucht.

Das Verfahren bey der Verfertigung aller Arten Firnisse, welche mit Weingeist bereitet werden, ist sehr einfach und mit keiner Schwierigkeit verbunden. Da man hierbey nur solche Harze gebraucht, welche in gedachtem Auflösungsmittel sehr auflöslich sind, so kommt es nur darauf an, daß man höchst rectificirten Weingeist hat, und die reinsten, durchsichtigsten, am wenigsten gefärbten Harze aussucht, wenn man einen recht weißen und recht durchsichtigen schönen Firniß haben will. Man pülvert die Harze gröblich, schüttet sie in eine Phiole, gießt Weingeist darüber, setzt die Phiole in die gelinde Wärme des Wasserbades, schüttelt die Vermischung von Zeit zu Zeit um, um die Auflösung der Harze zu erleichtern, und läßt, nachdem dieselbe erfolgt ist, den Firniß vier und zwanzig Stunden lang sich setzen; worauf man, nachdem er sich durch das Absetzen der fremdartigen Theile, dergleichen sich stets einige in den Harzen zu befinden pflegen, recht abgeklärt hat, ihn durch ein leinenes Tuch oder durch ein Haarsieb laufen läßt.

Diese mit Weingeist bereiteten Firnisse sind sehr glänzend und sehr durchsichtig. Sie fallen auf getäfelten und geschnitte-

nen

nen Arbeiten und auf einem, mit was für einer Farbe es wolle, gemalten Grunde sehr schön aus, und lassen diese Farbe vollkommen durchschimmern, ohne im geringsten, falls sie nur weiß sind, selbige zu ändern, und sogar mit Erhöhung des Glanzes derselben; sie haben aber nicht Festigkeit genug, daß sie einer beständigen Feuchtigkeit und der Wirkung der Luft widerstehen könnten.

Zur Verfertigung eines schönen weißen Firnisses mit Weingeist sind die Verhältnisse: ein halb Pfund Sandarach oder Wachholderharz, zwey Unzen Mastixkörner und eine Pinte Weingeist. Nach geschehener Auflösung verbindet man damit vier Unzen des schönsten venetianischen Terpenthins.

Da dieser Firniß sehr weiß und sehr durchsichtig ist, so kann man ihn auf alle Materien bringen, die in ihren eigenthümlichen Farben erscheinen sollen. Man kann ihm aber auch, ohne seine Durchsichtigkeit zu verderben, alle Farben geben, welche man verlangt, und diese scheinen alsdann die Farben der Sachen zu seyn, welche man damit angestrichen hat.

Es lassen sich diesem Firnisse alle Schattirungen vom Gelb bis zum Roth beybringen, wenn man ihm gelbes Harz, Gummigutte genannt, Orlean (Roucou), Safran, Drachenblut, Gummilack, das noch an hölzernen Stäbchen hangend zu uns gebracht wird, und andre gelb- oder rothfarbige harzige Substanzen zusetzt. Man richtet das Verhältniß dieser Dinge nach dem Farbenabfalle, den man erhalten will, und nach den Wirkungen ein, die man in dem Firniß dadurch entstehen sieht. Es ist dieses der Firniß, womit man die Violinen und andre musikalische Instrumente überzieht. Bringt man ihn auf recht reines und wohl polirtes Silber, Kupfer oder Zinn, so giebt man diesen Metallen die schönste Goldfarbe, oder sogar sehr glänzende Abfälle von Roth. M. Man nennt ihn daher auch Goldfirniß. Er wurde lange Zeit zu Birmingham von den Engländern gebraucht und geheim gehalten; allein Hellot machte seine Bereitung in Mém. de l'acad. des Sc. de Par. 1761. p. 62 sq. bekannt. Er wird aus vier Loth Gummilack, eben so viel Bernstein, vierzig Gran Drachenblut, einem halben Quentchen Saffran und vierzig Unzen rectificirtem Weingeist auf die gewöhnliche Weise durch Digeriren und Durchseihen gemacht; das Metall aber, welches man damit überziehen will, muß beym Anstrich heiß gemacht werden. L. Man kann ihm auch alle andre Farben geben, und vermittelst desselben macht man mit sehr reinen und wohl polirten Silberblättchen die sogenannte Folie von allen Farben, welche man im Französischen paillons nennt, und womit die Knöpfe der Kleider, die gestickten Arbeiten, und andre dergleichen Sachen auf eine so angenehme Weise verschönert werden.

Die

Die zweyte Art von Firniß ist diejenige, welche man Terpenthinfirnisse (vernis à l'essence) heißt, weil man bey selbigen statt des Weingeistes zur Auflösung der Harze das wesentliche Oel des Terpenthins anwendet. Auf eine Pinte dieses Oeles nimmt man vier Unzen Mastixkörner und ein halbes Pfund Terpenthin. Man braucht ihn selten als Firniß, weil er nicht mehrere Festigkeit als der mit Weingeist bereitete, aber einen stärkern Geruch hat, und längere Zeit zum Trocknen erfordert. Man bedient sich aber desselben mit Vortheil anstatt des Oeles, um in der Malerey die Farben damit zu erweichen. Nichts desto weniger sagt Watin, daß er, wenn er gut bereitet worden, der beste zur Ueberziehung der Gemälde sey.

Die dritte Hauptgattung von Firniß ist diejenige, welche man fetten Firniß nennt. Es ist der dauerhafteste und schönste unter allen, wenn er gut bereitet worden ist; allein seine Zusammensetzung hat Schwierigkeiten, und man muß Uebung und Erfahrung haben, wenn man mit seiner Verfertigung gehörig zu Stande kommen will. Die vorzüglichsten Substanzen, welche den Grund davon ausmachen, sind der Kopal und der Bernstein, sehr harte ölige Materien, welche sich in dem Weingeiste und in den wesentlichen Oelen gar nicht, oder nur in sehr geringer Menge auflösen. Ihr vornehmstes Auflösungsmittel ist das am meisten trocknende und zu diesem Gebrauche unter allen nicht flüchtigen Oelen schicklichste Oel, das Leinöl.

Der Kopal und der Bernstein können aber selbst durch das Leinöl nicht anders in zureichender Menge aufgelöst werden, als nur mit Hülfe einer beträchtlichen Wärme, welche sie bis zu einer teigartigen Flüssigkeit erweicht, und bey einer Wärme des Oeles, welche fast bis zum Sieden steigt. Da der Kopal weniger Farbe als der Bernstein in den Firniß bringt, und diese zwey Körper übrigens die nämlichen Eigenschaften besitzen, so macht man gemeiniglich keinen fetten Firniß, wozu man nicht beyde zugleich nähme. Man bedient sich zu dem am wenigsten gefärbten des Kopals allein, zu dem aber, der auf dunkeln Grund gestrichen werden oder selbst Farben annehmen soll, des bloßen Bernsteins.

Um diesen Firniß zu machen, nimmt man ein Pfund Kopal oder Bernstein, und setzt ihn trocken in einen glasurten irdenen Topf auf glühende Kohlen, aber ohne Flammenfeuer, damit das Feuer die Materie nicht ergreife. Man läßt es so lange heiß werden, bis der Kopal oder der Bernstein erweicht oder beynahe bis zu der Consistenz eines natürlichen Balsams geschmolzen ist. Hierzu gießt man sechs oder acht Unzen von einem beynahe siedendheißen Leinöle, welches zuvor durch Kochen trocknend gemacht worden ist. Man läßt es nämlich bis zu dem

dem Grade eines leichten Aufwallens bey mäßigem und gleichem Feuer, und zwar über Glötte, Bleyweiß, Umber und Gyps (von welcher Materien jeder man auf ein Pfund Oel eine halbe Unze nimmt,) so lange sieden, bis es aufhört zu schäumen und anfängt roth zu werden. Dieses Oel gießt man nach und nach, unter beständigem Umrühren mit einem Spatel, auf die geschmolzene Materie, um die wechselseitige Verbindung zu befördern. Bemerkt man nun, daß dieselbe gut erfolgt ist, so nimmt man den Topf von dem Feuer, läßt die Wärme sich um ein gutes Theil vermindern, und gießt indessen, vor der gänzlichen Erkältung, ein Pfund Terpenthinöl hinzu, welches man ebenfalls durch beständiges Umrühren mit dem Spatel darunter mischt. Endlich gießt man den Firniß durch eine Leinwand, und so hat er seine Vollkommenheit erhalten. M. Inzwischen hat Klaproth, der Verfasser desjenigen Abschnitts von Bloch's Beytrag zur Naturgeschichte des Kopals, (s. Beschäftigung der Berl. Gesellschaft naturforschender Freunde, B. II. S. 91—196.) welcher die chymische Bearbeitung des Kopals enthält, gegen dieses Verfahren des Herrn Watin einige Einwendungen gemacht. Wenn man den Kopal zu gelinde schmelzt, und zu bald zu schmelzen aufhört, so löset sich nicht genug davon auf, und wenn man soviel Feuer, als nöthig ist, und so lange giebt, bis er gehörig geschmolzen ist, so ist der erhaltene Kopalfirniß nicht weiß. Man ist ferner den unangenehmen Dämpfen des Kopals ausgesetzt, und wenn man auch diese nicht achten wollte, in Gefahr, daß sich das kochende Oel, welches überdieses hierbey allezeit brauner wird, bey der Vermischung mit dem geschmolzenen Kopal entzündet. Klaproth hat demnach die Verbesserung vorgeschlagen, daß man den Kopal in einer geräumigen Retorte mit angelegter Vorlage so lange schmelze, bis der aufsteigende Schaum zu fallen anfängt; oder man läßt ihn auch, wenn man will, nach Watins Art, im Topfe gehörig schmelzen. Man läßt ihn hierauf in der Retorte, oder, wenn man ihn im Topfe bearbeitet, auf einer Steinplatte oder auf einem Kupferbleche nach einem geschwinden Herausgießen erkalten. Dann reibt man ihn fein, vermischt ihn mit dem gekochten Leinöle und mit dem Terpenthinöle, und läßt alles zusammen auf gelindem Kohlenfeuer zergehen. (a. a. O. S. 136—140. L.) Die Auflösung des Kopals behufs eines Firnisses ist übrigens nicht so schwierig, als die des Bernsteines, wenn man nur nicht die Kosten scheuet. Denn nicht zu gedenken, daß selbige mit Aether bewerkstelliget werden kann, so ist sie sogar mit Weingeist möglich, daferne dieser nur absolut entwässert und der zuvor fein gepulverte Kopal wohl getrocknet und mit einem unauflösbaren Körper, z. B. feinem Sande, Kalch, u. d. gemenget ist, wodurch das Wiederzusammenbacken des Kopalpulvers gehin-

gehindert wird. Dergleichen Kopalauflösungen, welchen man, um dem Firniß mehr Zähigkeit zu geben, etwas weißen Terpentin zusetzt, oder sie sonst auf mancherley andre Art bearbeitet, haben den Vorzug, daß sie fast ganz farbenlos sind, folglich die Farbe derjenigen Körper, welche damit überzogen werden sollen, nicht im mindesten verändern. Ich habe mich desselben zum Ueberziehen der auf feines weißes Papier angefertigten saubern Zeichnungen an den sogenannten Welt- und Himmelskugeln oder Globen bedient. X.

Der Kopal- und Bernsteinfirniß ist der festeste und schönste unter allen, weil er eine sehr schöne Politur annimmt. Man hat ihn zur Nachahmung des chinesischen Firniß gemacht, dessen Stoffe und Zusammensetzung noch nicht recht bekannt sind. Man trägt ihn auf Metalle, auf Hölzer, auf die aus dickem Papier oder Pappe verfertigten Arbeiten, dergleichen die Tabaksdosen, verschiedentlich gebildete Büchsen, und andre Gefäße sind, denen man eine große Schönheit und einen hohen Glanz geben will. Zur guten Auftragung, Trocknung und vollkommnen Polirung dieser Art von Firnissen gehören Kunst und gewisse Handgriffe; allein diese Gegenstände sind außer dem Gebiet der Chymie.

Flachs, dessen Rösten und Dörren oder Trocknen. Lini maceratio et exsiccatio. *Rouissage et deséchement du lin.* Maceration and exsiccation of the Flax. *Macerazione e torrefazione del lino.* Ungeachtet die Leinwand, der Battist, das Kammertuch, der Zwirn und andre dergleichen künstliche Bereitungen durch die bloße mechanische Behandlung des Flachses, oder der biegsamen feinen Fasern, aus welchen die Stengel der Leinpflanzen (Linum usitatissimum) bestehen, erhalten werden, so würde doch der Flachs auf keine Weise diesen Bearbeitungen unterworfen werden können, wenn man selbigen nicht vorher durch ein vorgängiges sogenanntes Rösten und Dörren weißer und zur Trennung durch Brechen oder Hecheln geschickt gemacht hätte; und da sich diese Arbeiten auf chymische Gesetze gründen, so verdient ihre Betrachtung in diesem Werke wirklich einen Platz.

Um guten langen Flachs zu gewinnen, muß man, wie die Erfahrung lehrt, einen nicht zu trocknen und keinen sandigen Acker, einen von Unkrautsamen freyen Dünger, und einen recht reifgewordenen vorjährigen, auf einem andern Acker erzeugten Leinsamen erwählen, selbigen bey feuchter Witterung weder zu dicke noch zu dünne aussäen, die aufgegangenen Pflanzen durch zeitige und sorgfältige Ausjätung des etwa mit aufwachsenden Unkrauts vor der Hinderniß ihres Aufrechtstehens sicher stellen, und dieselben bis zu der gehörigen Reife, das ist, bis sie

gelbe

gelbe Knoten gewonnen haben, stehen lassen. Die Knoten werden hierauf vermittelst eines langzinkichten Kammes, durch welchen man die ausgerauften Pflanzen nach sattsamer Trocknung ziehet, abgesondert (rüffeln) und alsdann die Stengel dem Rösten unterworfen.

Es ist aber das Rösten des Flachses eine Art von Fäulniß, vermittelst welcher die zarten und schleimigen Theile, welche die Fasern des Flachses in den Leinstengeln noch verbunden halten, zerstöret und die Fasern selbst dahin gebracht werden, daß sie weißer und nach veranstalteter Dörrung durch Brechen und Hecheln theilbarer ausfallen. Dieses Rösten wird entweder unter freyem Himmel auf einem luftigen Platze vermittelst des Thaues und der Luft, oder aber durch das Einlegen des Flachses in das Wasser bewerkstelliget.

Das Rösten unter dem freyen Himmel giebt wirklich den weißesten und besten Flachs, wenn die Witterung diese Arbeit gehörig begünstiget. Thau, Luft und Sonnenwärme, welche gemeinschaftlich wirken, lösen die schleimigen Bande der Fasern durch eine langsame fäulungsartige Zerstörung, und verflüchtigen zugleich das färbende Wesen, welches in dem ungerösteten Flachse noch anzutreffen ist. Indessen verursacht die Ungleichheit der Witterung, welche bald zu naß, bald zu trocken, bald zu windig ist, die Langwierigkeit dieser Art von Rösten, die beynahe gegen sechs Wochen und darüber Zeit verlangt, daß man sich derselben nicht allezeit und überall bedienen kann; indem eine ungleiche und oft abwechselnde Witterung auch ein ungleiches Rösten des Flachses und in der Folge ein fleckiges Gespinst bewirket, Sturmwinde den bereits spröde werdenden Flachs gerne wegführen, und das lange Auslegen an die Luft die Gefahr der Entwendung ungemein vermehret.

Aus diesem Grunde ist das Rösten des Flachses in Wasser fast überall in Deutschland gebräuchlicher als das Rösten im Thaue. Es hat selbiges vor dem letztern dieses voraus, daß es in kürzerer Zeit und mit mehrerer Sicherheit und Gleichförmigkeit vollbracht werden kann. Indessen hat auch darzu nicht jeder Ort in Rücksicht des erforderlichen reinen Wassers die nöthige Bequemlichkeit. Denn außerdem, daß man das Einlegen des Flachses in das fließende Wasser deswegen nicht erlaubet, weil man glaubt, daß es die Fische tödte, und hierdurch veranlasset, daß derselbe in stehendes, sumpfiges, eisenschüssiges Wasser gelegt wird, so besitzen auch manchmal fließende Wasser eine solche harte und vitriolische Eigenschaft, daß sie, wie die stehenden, durch die zusammenziehende Wirkung der Ausscheidung des schleimigen bindenden Wesens im Flachse nicht nur hinderlich sind, sondern auch hierdurch sowohl, als durch die abge-

setzten eisenschüssigen und vitriolischen Theile den Flachs so bräunlich machen, daß die daraus zu verfertigenden leinenen Waren niemals zu einer vollkommenen Weiße gebracht werden können.

Das Kennzeichen, woraus man abnimmt, daß der Flachs genug geröstet worden ist, ist das oberwärts erfolgende Aufspringen desselben. Wenn die Röste, auch nachdem es erfolgt ist, aus Unachtsamkeit fortgesetzt, oder aber eher, als dieses erfolgt ist, beendigt wird, so leidet die leinene Ware allezeit an ihrer Güte, und besitzt entweder die erforderliche Schönheit oder die erwünschte Dauerhaftigkeit nicht.

Nach dem Rösten wird das Dörren des eingebundenen Flachses veranstaltet, um nicht nur der vorhandenen Fäulnißbewegung Gränzen zu setzen, sondern auch den Flachs zu der nachmals zu unternehmenden mechanischen Trennung der Fasern durch die Breche geschickt zu machen. Gemeiniglich wird dieses Dörren in den gewöhnlichen Backöfen, oder in besonders dazu verfertigten Darren vorgenommen, welche nach ihrer Ausheizung von allen Kohlen und Asche vollkommen gereiniget und gekehret, und nur lauwarm seyn müssen. Indessen kann es hierbey in Rücksicht der Hitze leicht versehen, und dadurch nicht nur der Flachs zu spröde, sondern auch bräunlich gemacht werden. Es scheint demnach weit vortheilhafter zu seyn, daß man nach dem Rathe, den von Justi (Vollständ. Abh. von den Manufaktur. und Fabrik. Th. II. Abschn. 2. S. 66. Kopenhagen, 1761. 8.) und von Pfeifer (Manufaktur. u. Fabrik. Deutschlands, Frkf. am Mayn 1780. 8. B. I. S. 27.) gegeben haben, das Dörren des Flachses auf reinem Sande an der Sonne vornehme, und das Dörren in Oefen erst hernach veranstalte, wenn derselbe gebrochen werden soll.

Uebrigens ist bey dem zu feinem Gespinste bestimmten Flachse, nach von Pfeifer's Erinnerung, noch eine zweyte Röstung, ingleichen das Kochen in einer schicklichen Lauge, und das Auswaschen und Trocknen auf Stangen nöthig, um demselben alle die glänzende Weiße zu geben, die er anzunehmen fähig ist: so wie denn auch die aus Flachs verfertigte leinene Ware aus eben dieser Absicht mit allerhand Laugen aus Pott- und Waidasche, saurer Milch, der sauren Brühe von den wilden Kastanien, schwarzer Seife u. s. w. bey ihrem Bleichen behandelt wird.

Flamme. Flamma. *Flamme.* Flame. *Fiamma.* Die Flamme ist eine Sammlung von den Dämpfen der wirklich brennenden verbrennlichen Körper, welche sich selbst in der Verbrennungsbewegung befinden.

Da die Körper nicht anders verbrennen können, als in so ferne sie von der Luft unmittelbar berühret werden, und da sie aus diesem Grunde niemals anders als in ihrer Oberfläche brennen, so ist die Flamme, als der einzige wahre brennende Theil der Körper, welche in der wirklichen Verbrennung zu stehen scheinen, allezeit auf der Oberfläche derselben. Sie ist bis in ihr Innerstes leuchtend und brennend, weil sie nur eine Anhäufung von nahen, wiewohl abgesonderten entzündlichen Theilen ist, und weil diese Theile, die auf allen Seiten durch die Luft berührt werden, alle zugleich und in ihrer ganzen Substanz verbrennen.

Kein einziger verbrennlicher Körper brennt wirklich ohne Flamme. In der That scheinen manche Körper, z. B. die beynahe ganz verbrannten Kohlen und die meisten Metalle, sich ohne merkliche Flamme zu verzehren. Allein ein genauer Beobachter läßt sich durch diesen Anschein nicht hintergehen. Das Ansehen eines wirklich brennenden Körpers ist von dem Ansehen eines Körpers, der, ohne selbst zu brennen, von einem fremden Feuer durchdrungen nur glüht, ganz und gar verschieden. Man vergleiche einen Stab Eisen mit einem Kieselsteine, die man beyde bey einem und ebendemselben Grade des Feuers bis zum Weißglühen erhitzt, und eben aus dem Feuer herausnimmt. Die Oberfläche des Metalles wird völlig mit einer in der That sehr niedrigen, aber doch sehr glänzenden, und sogar funkengebenden kleinen Flamme bedeckt seyn, und auf der Oberfläche des Kiesels wird man nichts ähnliches wahrnehmen. Ueberdies wird dieser letzte sein weißglühendes Ansehen weit geschwinder als das erstere verlieren. Wenn man die Augen auf Bley richtet, welches sich auf einer Kapelle unter der Muffel verschlackt, so wird man auf eine deutliche Art sehen, daß das Metall weit brennender und leuchtender als die Kapelle selbst ist, ungeachtet diese zwey Körper beyde völlig einerley Grade von Feuer ausgesetzt worden sind. Nun kommt aber dieser Unterschied ganz gewiß nur von der kleinen Flamme her, welche die Verbrennung des Metalls nothwendig begleitet, da indessen die Kapelle, welche keinen verbrennlichen Grundstoff enthält, und folglich nicht brennen kann, keine ähnliche Erscheinung darbietet. M. Marat (a. a. O. S. 21.) sahe zwar auch aus feinem Golde, Silber, japanischem Porcelane, Bergkrystallen und reinen Kieseln, die er in einem bedeckten Schmelztiegel und so geglühet hatte, daß sie mit den Kohlen in keine Berührung kamen, als er dieselben in einem verfinsterten Zimmer an den Brennpunkt des Strahlenkegels eines Sonnenmicroscops brachte, auf der ausgespannten Leinwand solche feurige leuchtende Wellen aufsteigen, wie aus den glühenden Kohlen und aus dem brennenden Wachsstocke, ja sie fielen noch darzu reiner und glänzender als die feu-

rigen

rigen wellenförmigen Dünste des letztern aus. Dieses ist dem vorhin gesagten auf keine Weise zuwider. Denn die oben gedachten Körper geben nur den fremden Wärme- und Lichtstoff, von dem sie durchströmt worden, wieder von sich; hingegen die verbrennlichen Körper geben außer demselben auch die mit andern flüchtigen Bestandtheilen vermischten eigenen Brennbaren und Feuertheile von sich, und diese unreinere dickere Ausdünstung kann nicht so geschwind als die vorige von der Luft aufgelöst werden. Es bleibt demnach ein großer Theil davon in der Gestalt einer kegelförmig gebildeten flüssigen leuchtenden Materie, d. i. als Flamme von der Luft verdichtet beysammen. Das Bild der Flamme ist übrigens deswegen so leuchtend, weil die Theilchen, welche die Flamme ausmachen, sich in der stärksten Bewegung befinden, und folglich auch die Lichtmaterie in die stärkste Bewegung versetzen, ja selbst größtentheils Lichtstoff in Verbindung mit Wärmestoff sind. L.

Es scheint demnach gewiß zu seyn, daß alle wirklich brennende Körper mit Flamme brennen; es giebt aber in der Flamme der verschiedenen verbrennlichen Körper große Unterschiede. Die Unterschiede kommen nicht nur von der Natur dieser Körper, und vornehmlich von dem besondern Zustande, worin sich ihr Brennbares befindet, (sondern auch von den zugleich entstehenden Gasarten oder auch von den mit fortgerissen werdenden festen Theilen der brennenden Körper R.) her. Ich weiß nicht, ob es verbrennliche Körper giebt, deren Flamme gänzlich rein ist; eine solche Flamme würde nichts anders als das (unwägbare) brennbare Wesen selbst seyn, das von aller andern Substanz geschieden, in seinem einfachsten Zustande, in Dämpfe verwandelt, und in wirklicher Feuerbewegung wäre; es würde also nichts anders als (der eine Bestandtheil der) Lichtmaterie seyn, die bey ihrem Freywerden aufhört Brennbares zu seyn. Diejenigen Flammen, welche unter allen die reinsten zu seyn scheinen, weil sie von keiner Art von Rauch, noch von irgend einer rußigen Materie, (inzwischen doch von einem kohlensaurem Gas R.) begleitet werden, sind die Flamme des rectificirten Weingeistes und der vollkommenen Kohlen. Die Flamme des Weingeistes wird überdies noch von vielem Wasser begleitet. Alle andere Flammen sind auf eine in die Augen fallende Art mit fremdartigen Substanzen vermischt, welche sich durch verschiedene Eigenschaften offenbaren.

Die unreinste Flamme unter allen ist die von den Oelen und von den öligen Materien, weil sie von sehr zusammengesetzten Körpern herkommt. Diese Flamme ist stets nicht nur mit allen flüchtigen Bestandtheilen des Oeles, oder des Körpers, aus welchem sie kommt, sondern auch mit einer merklichen Menge von den feuerbeständigen Bestandtheilen derselben vermischt, welche

che durch die Wirkung der Verbrennung in die Höhe getrieben werden. Ueberdies verbrennt das Brennbare, das sie enthält, nicht alles, ungeachtet sie schön und ziemlich leuchtend ist. Ein Theil desselben bleibt mit der Erde verbunden in kohlenartigem Zustande übrig. Jede ölige Flamme wird demnach von einem rußigen Rauche begleitet, welcher die Körper, die er berührt, schwarz macht. Da diese Eigenschaft bey der Flamme aller Oele und öligen Materien angetroffen wird, und nur der Flamme dieser Arten von Materien zukommt, so giebt sie eines von den Kennzeichen ab, aus welchen man abnehmen kann, ob der brennbare Gehalt eines Körpers, den man untersucht, sich in einem öligen Zustande befinde, oder nicht.

Auch die Flamme der Metalle wird von einem merklichen Rauche begleitet, welcher bey gewissen Metallen sehr beträchtlich und sehr dicke ist; allein dieser Rauch (ist nur mit Theilen des verbrannten oder verkalkten Metalls angefüllet, und K.) macht, zum Unterschiede von dem Rauche der Flamme der Oele, nicht schwarz.

Die Flamme des Schwefels endlich würde, ohne die ihr in sehr großer Menge beygemischte schwefligte Säure, sehr rein seyn. Vielleicht ist aber doch die Flamme dieses Körpers, wenn er nach Stahl's Art, mit dem feuerbeständigen Alkali vermischt, (d. i. bey der Zerlegung des Schwefelkali durch gelinde Hitze) so schwach brennt, daß er die verbrennlichen Körper nicht anzünden kann, eine der reinsten.

Es giebt also, wie man sieht, sehr wenig reine Flammen; fast immer sind sie mit einer gewissen Menge unentzündlicher oder nicht entzündeter Theilchen vermischt, die man Rauch nennt, und die Materie des Rauches, die sich gemeiniglich an die festen Körper, welche sie antrifft, anlegt, häuft sich an selbigen in mehr oder weniger in die Sinne fallenden Massen an, und wird alsdenn (in so fern ihre Farbe sich der schwarzen nähert) Ruß genannt.

Man giebt gemeiniglich den Namen Rauch und Ruß nur den nicht entzündeten Materien, welche aus der Flamme so aufsteigen, daß sie den Augen merklich werden. Unterdessen würde man, wenn man bey diesen Benennungen viele Strenge und Genauigkeit beobachten wollte, (wenn auch nicht) den Namen Rauch, (doch wenigstens den Nahmen Dampf oder Dunst) selbst denjenigen unentzündeten und unsichtbaren Materien geben, welche aus verschiedenen Arten Flamme aufsteigen, dergleichen das Wasser, die Arten von Gas und die Säuren sind, welche sich aus der Flamme vieler Körper absondern. So würde die Flamme des Weingeistes z. B. einen Dampf oder Dunst, der Wasser wäre, und die Flamme vom Schwefel schwefligte Säure zum

Dam-

Dampfe und Dunste haben, und man würde eben dieses von vielen andern Flammen sagen können, von welchen man glaubt, daß sie weder Rauch noch Ruß führen. Allein es ist besser, sich an die bekannten und gebräuchlichen Benennungen zu halten, und wenigstens, um durch ähnliche Namen viele durchaus verschiedene Substanzen, welche unter sich nichts als die Art, wie sie bey der Verbrennung aus den Körpern sind geschieden worden, gemein haben, nicht mit einander zu verwirren, die Namen Rauch und Ruß für diejenigen Materien aufzubehalten, welche bey der Verbrennung der öligen Materien entstehen. Den von Metallen, Kohlen und andern ähnlichen Körpern herrührenden Materien aber muß man den Namen Blumen und Ofenbruch geben, und den Namen der Dünste den unverbrennlichen Materien beylegen, welche sich aus der Flamme der entzündlichen Substanzen scheiden, deren Flamme nur mit unverbrennlichen unsichtbaren Materien verknüpft ist. M.

Wenn eine Flamme entstehen soll, so muß eigentlich ein brennbarer Körper so stark erhitzet werden, daß brennbare Theile von ihm ausströmen und es muß (athmungsfähige) Luft zugegen seyn, welche, indem sie diese Theile aufnimmt, davon so zerlegt wird, daß ihr (wägbarer und zum Athmen, folglich zur Erhaltung des thierischen so wie des Pflanzenlebens nothwendige, d. h. der Lebens- oder wie man ihn auch noch zu nennen pflegt — säurezeugende X.) Stoff (an das Substrat des verbrennlichen Stoffes X.) gebunden, hingegen der Wärmestoff, der sie zur einathmungsfähigen Luft ausdehnte, entbunden wird. Je rascher und reichlicher diese Entbindung erfolgt, um desto schneller und reichlicher wird auch das Brennbare entwickelt, (mit einem Theil Wärmestoff in diejenige Verbindung gesetzt, welche die Materie oder der Stoff des Lichtes ist X.) und eine Art von leuchtender Flüssigkeit dargestellet, welche, da sie sich nicht auf einmal in die ihr zuströmende und sie zusammenpressende Luft, vorzüglich wenn selbige in allen ihren Theilen die reinste Lebensluft ist, zerstreuen kann und von der Oberfläche des brennenden Körpers noch angezogen wird, meistens in der Gestalt eines Kegels auf selbigem erscheint. Beym Anfange der leuchtenden Auflösung sieht die Flamme, weil sie noch nicht Wärmestoff genug enthält, so wie beym Aufhören, aus gleichem Grunde, blau aus. Fremde beygemischte Theile oder auch der verschiedene Grad (oder das quantitative Verhältniß X.) der Verbindung des (unwägbaren) Brennbaren mit Wärmestoff ändern ihre Farbe mannigfach ab. Sie hat mit dem Lichte dieses gemein, daß sich ihre Strahlen durch das gläserne Prisma in die sieben gefärbten Strahlen theilen und durch Brennspiegel hingegen so sammlen und verdichten lassen, daß sie sehr trocknes Heu und Stroh zünden. Wärmestoff enthält sie zuverlässig mehr, als in dem reinen Lichte vorhanden

handen ist; weil sie auch weisse durchsichtige Körper erwärmt und schnell in Fluß bringen kann, vorzüglich wenn man sich ihrer vor dem Löthrohre und zwar mit Beyhülfe der reinsten Lebensluft als Schmelzungswerkzeug bedient. Doch ist dieser Wärmestoff zum Theil noch an andere fremde beygemischte Theile mit gebunden, (welchen er ihren dampfförmigen Zustand längere oder kürzere Zeit lang sichert R.). Dies erhellet aus dem Umstande, daß das Licht der Flamme zwar durch Krystallglas schnell durchgeht, hingegen die hinter demselbigen sich befindenden Körper nur langsam erwärmt werden. L.

Bey Endigung dieses Artikels muß ich noch erinnern, daß Pörner in seinen Anmerkungen mit Recht bemerket, daß die Flamme der öligen Materien um desto mehr Rauch und Ruß macht, je eine größere Menge erdiger Theile, z. B. Asche und andere, sie mit sich fortreißt und in die Höhe nimmt. Die Ursache dieser Wirkung, die sehr wahr ist, ist merklich und stimmt mit der Theorie der Verbrennung sehr überein. Sie besteht darin, daß diese erdigen Theile der Flamme nicht eingemischt werden können, ohne daß sie nicht durch die Berührung der Theile dieser Flamme die zur Verbrennung so nöthige Berührung der Luft um eben so viel vermindern, und folglich die Zahl der brennbaren Theile, welche sich nicht entzünden, das ist, des Rauches und Rußes vermehren. Der Beweis hierzu ist folgender. Wenn man mitten in eine recht lebhafte und wenig rauchende ölige Flamme einen unverbrennlichen festen Körper bringt, z. B. ein Stück Stein oder Glas, so wird man sogleich aus dieser Flamme eine beträchtliche Menge Rauch aufsteigen sehen; und es folgt demnach hieraus, daß, wenn es möglich wäre, alles Oel vor seiner Entzündung an der freyen Luft in Dünste zu verwandeln, alle diese öligen Dünste, sobald man sie anzünden würde, auf einmal augenblicklich und ohne allen rußigen Rauch verbrennen würden. Nur einige Theilchen einer von dem erdigen Bestandtheil des Oeles herrührenden Asche würden bey dieser Verbrennung übrig bleiben.

Fleckausmachen. Emaculatio. *Effaçure de taches.* Emaculation. *Cavamacchie.* Das Fleckausmachen gründet sich so sehr auf chymische Erfahrungen, daß man ohne dieselben ganz und gar nicht damit zurechte kommen kann. Es macht den Gegenstand einer eigenen chymischen Kunst aus, und verdient wegen seiner Gemeinnützigkeit eine kurze Betrachtung.

Flecke können sowohl durch das Eindringen einer mehr oder weniger gefärbten, oder die Farben umändernden Feuchtigkeit, oder auch unreiner trockener Theile, die sich an die rauhe oder nasse Oberfläche eines Körpers setzen, als auch durch die Ausziehung der eigentlichen Farbe entstehen. Diese letztern lassen

sich kaum oder nur sehr selten, die erstern aber oft sehr glücklich heben.

Die gewöhnlichsten Flecke sind ölige, fette und harzige, pech- und theerartige, wachsartige, saure, alkalische und harnartige, eisenschüssige und mit Dinte verursachte, von allerhand gefärbten Pflanzensäften herrührende, und endlich Staubflecke.

Oelige und fette Flecke kann man, wenn sie sich noch nicht festgesetzt haben, oft sehr geschwind aus gefärbten Sachen am besten durch eine jähling angebrachte Hitze, welche das Fett oder Oel schmelzt, und sein Aussaugen von einem nahe gebrachten Löschpapiere, Leinwand, kalch- oder thonartigen, ingleichen Bleyweißstaube befördern. In dieser Absicht kann man die mit Fett eben jetzt verunreinigte Oberfläche vom Tuche mit Lösch- oder Druckpapiere belegen, (oder welches weit sicherer ist, mit einem dünnen Teige von weissem Thone beschmieren, diesen trocknen lassen, mit einem großen Stück Papier bedecken R.) und alsdenn eine Zeit lang mit einer heißen Platte oder Biegeleisen über diese Oberfläche des Papiers hin und her fahren. In einer gleichen Absicht wird auch der heiß gemachte Sand angewendet. Man muß bey allen diesen Arten des Ausmachens der öligen Flecke, die mit trockner Hitze und ohne aufgestreute Pulver ausgezogen werden, des Versengens wegen sowohl, als damit sich der Fleck nicht weiter ziehe, das Tuch, Papier oder den Zeug gehörig mit Wasser annässen. Aus weissen und ungefärbten Zeugen nimmt die Seife, welche bey gefärbten selten ohne Schaden der Farbe gebraucht werden kann, ingleichen der Seifenspiritus die öligen Flecke bey dem Waschen mit heraus. Unter die thierischen Säfte, die man zur Ausmachung öliger Flecke gebraucht, ist außer dem gefaulten Harne und außer der Galle, welche letztere mit Nutzen bey seidenen Zeugen gebraucht wird, vorzüglich der Eydotter zu zählen, dessen auflösende Kraft gegen fette ölige Substanzen außerordentlich groß ist, und womit sich sogar die so schwer aus dem leinenen Geräthe herauszubringenden Flecke des Leinöles auf das vollkommenste hinwegnehmen lassen. Wenn man denselben gebrauchen will, so muß er anfangs ein wenig geschlagen und mit einer sehr geringen Menge Wasser vermischt, alsdenn an die öligen Flecke angerieben, und endlich alles aus reinem Wasser gewaschen werden. Das schätzbarste an dem Eydotter ist dieses, daß selbiger keine einzige Farbe zerstört.

Gegen die harzigen Flecke läßt sich nicht nur der Eydotter, sondern auch der höchst rectificirte Weingeist (so wie auch reines Terpentinöl) mit Nutzen gebrauchen, dessen Wirkung gleichfalls keiner Farbe schädlich ist.

Pech- und theerartige, ingleichen Firnißflecke, überstreicht man mit Butter, Fette oder irgend einem ausgepreßten Oele, und

und erwärmt sie gelinde. Beydes vermindert die Zähigkeit der abzusondernden Materie, und befördert die Auflösung derselben, (welche auch durch Waschen oder Benetzen mit Terpentinöle erfolgt R.). Das Bestreichen mit Eydotter und das Auswaschen mit Wasser ist endlich das sicherste Hülfsmittel, die locker gemachte Unreinigkeit hinwegzunehmen.

Wachsartige Flecke nimmt (nicht nur das Terpentinöl mit Beyhülfe des nachher anzuwendenden Eydotters, sondern selbst) schon der Weingeist und alle mit Weingeist abgezogene Feuchtigkeiten, z. B. ungarisches Wasser, hinweg. Denn ungeachtet der Weingeist das Wachs nicht aufzulösen im Stande ist, so macht er selbiges doch so spröde, daß man es, wenn der Weingeist verflogen ist, in der Folge so hinwegreiben kann, daß gar nichts mehr davon zu sehen ist.

Die durch saure Feuchtigkeiten, und (sehr wässerige) Mineralsäuren gebeizten Flecke können (mit Ausnahme der von der dephlogistisirten oder sogenannten oxydirten Salzsäure verursachten R.) durch den ätzenden Salmiakspiritus (entkohlensauertes Ammonium) hinweg gebracht werden. Nur muß man diesen Säuren geschwind dadurch entgegenarbeiten, ehe sie das ganze Gewebe an dem befleckten Orte zerbeizet und zerstöret haben. Den milden Salmiakspiritus, welcher mit den Säuren aufbrauset, habe ich niemals so nützlich gefunden. Die durch Harn auf den grün gefärbten Sachen bewirkten blauen Flecke kann man am besten durch allerhand alkalische Feuchtigkeiten hinwegnehmen, womit man sie überstreichet oder benetzet.

Die von alkalischen Feuchtigkeiten, z. B. Kalchwasser, Pottaschenlauge, Salmiakspiritus, faulendem Harne, oder von dem mit flüchtigem Alkali durchdrungenen Straßenkothe hervorgebrachten Flecke, wohin die blauen Flecke des Scharlachrothen und des mit Saflor gefärbten Rosenrothen gehören, können mit Citronensafte und andern gelinden Säuren zu ihrer vorigen Farbe wieder hergestellet werden.

Eisenschüssige, rostige und mit Dinte gemachte Flecke nimmt der Citronensaft, der weisse Johannisbeersaft, das Sauerkleesalz, ingleichen die sehr mit Wasser verdünnte Schwefelsäure und Salzsäure hinweg. Bey dem Sauerkleesalze verfährt man so, daß man selbiges in warmen Wasser auflöset, die mit Dinte befleckte Leinwand z. B. mit der Auflösung überstreichet, es über einer Kohlenpfanne gelinde anwärmet und reibet, endlich aber in reinem Wasser ausspület. Alle diese Handgriffe werden der bessern Auflösung der Eisenkalktheilchen wegen angewendet. Bey der Schwefelsäure und Salzsäure aber muß man mit lange fortgesetztem Waschen alle Theilchen desselben hinwegschlemmen, weil sie sonst die Leinwand gerne anzufressen pflegen.

Flecke von rothem Weine nimmt die Bestreuung mit Küchensalze und das Auswaschen mit frisch gelassenem lauen Harne oder Milch, oder auch so wie andere farbenvolle Flecke das Schwefeln und darauf folgende Auswaschen mit Wasser, ingleichen bisweilen das Auswaschen mit Franzbranntweine hinweg. Eben dieser Franzbranntwein läßt sich mit Nutzen zur Ausmachung sehr vieler Flecke, die einen gewächsartigen gefärbten Stoff zum Grunde haben, gebrauchen. Gelb gewordene Leinwand macht man durch Einweichen in Buttermilch oder saure Molken, und dann durch Auswaschen mit Seife und kaltem Wasser wieder weiß.

Die bloßen einfachen Staubflecke endlich nimmt das reine Wasser hinweg. *L.*

Fließen, Guß und Fluß. Fusio. *Fonte.* Fusion. *Fusione.* Es ist der Zustand eines von Natur festen Körpers, welcher durch die unmittelbar angebrachte Wärme flüssig gemacht worden ist. Dieser Ausdruck ist demnach gleichbedeutend mit dem Worte Schmelzen. Unterdessen bedient man sich auch zuweilen des französischen Wortes Fonte die Materie, welche geschmolzen worden ist, damit anzuzeigen, ungeachtet sie sich wirklich nicht mehr im Flusse befindet. In diesem Verstande nennt man fonte de fer oder schlechtweg fonte das Eisen, welches man durch die bloße Schmelzung aus seinem Erze geschmolzen hat, um es von dem geschmiedeten Eisen zu unterscheiden. Im Deutschen nennt man es Roh- oder Gußeisen.

Flintglas. S. Glas.

Flüchtigkeit. Volatilitas. *Volatilité.* Volatility. *Volatilità.* Die Flüchtigkeit ist diejenige Eigenschaft einer großen Menge von Körpern, da sie sich, wenn sie der Wirkung des Feuers ausgesetzt werden, in Dünste verwandeln, d. h. ausdünsten. Diese Eigenschaft wird der Feuerbeständigkeit entgegengesetzt. Sie entspringt von der größern oder geringern Ausdehnung, welche verschiedene Körper bey der Einwirkung des Feuers (oder vielmehr des freyen Wärmestoffes) leiden, und ist nach Beschaffenheit der Natur derselben sehr verschieden. Im strengsten Verstande genommen giebt es vielleicht keine einzige Art von Materie in der Natur, welche nicht flüchtig wäre. Da es aber einige giebt, deren Flüchtigkeit nur durch die Wirkung eines so heftigen Feuers merklich werden kann, daß selbiges alle Grade der Wärme, welche wir hervorbringen oder auch nur wahrnehmen können, übertrifft, so halten wir diese letztgedachten Materien für solche, die nicht flüchtig, sondern feuerbeständig sind.

Die flüchtigsten oder diejenigen Materien, welche sich durch die Wärme am meisten ausdehnen lassen, sind nach dem Wärmestoff (welcher die wirkende Ursache der Ausdehnung selbst ist) und dem Lichtstoff, so wie auch der elektrischen Materie: 1) die Luft und alle Arten von Gas, d. i. solche Substanzen, welche, ungeachtet des Druckes des Dunstkreises, und ungeachtet des größesten natürlichen oder künstlichen Frostes, eben dieselbe Zusammenhäufung wie die Luft haben, und so wie diese sich in dem Zustande und in der Gestalt elastischer flüssiger Substanzen befinden. 2) Alle diejenigen salzartigen, brennbaren oder metallischen Materien, welche, ungeachtet sie sich gewöhnlicher Weise in dem Zustande solcher Feuchtigkeiten, die sich nicht zusammendrücken lassen, oder sogar in dem Zustande fester Körper befinden, dessen ungeachtet sowohl durch die Wirkung der Wärme, als durch die Hinwegnehmung des Druckes der Luft sich in eben den Zustand versetzen können, in welchem sich jene verdichtbaren elastischen flüssigen Wesen befinden. 3) Endlich die flüssigen oder festen Substanzen, welche, wenn es anders, so wie es noch nicht ausgemacht ist, dergleichen giebt, durch die Wärme sich zwar in eine lockere Zusammenhäufung bringen lassen, und als unendlich kleine Kügelchen ausdünsten, sich aber dennoch hierdurch nicht in solche unsichtbare elastische und zusammendrucksfähige Flüssigkeiten verwandeln, wie die Luft und die Arten des Gas sind. M. Auch ist hier zu bemerken, daß so wie man für sich unschmelzbare Körper findet, welche durch Zusätze schmelzbar werden, es auch Substanzen giebt, die in Verbindung mit andern erst flüchtig gemacht werden können, da sie für sich mehr oder weniger feuerbeständig sind. So verwandelt z. B. die Salzsäure das Eisen, Silber und andere Metalle zu flüchtigen Metallsalzen und die Flußspathsäure nimmt selbst die Kieselerde in ihr unsichtbares Gas mit auf. L.

Ungeachtet die Flüchtigkeit eben so wie die Schmelzbarkeit, die Härte, die Feuerbeständigkeit, die Unschmelzbarkeit u. s. w. eine Eigenschaft, die nur bezugsweise bey den Körpern angetroffen wird, oder eine solche ist, von welcher wir den höchsten Grad weder kennen noch zu bestimmen vermögend sind; so ist sie doch in den eben erwähnten Arten von Materien so merklich, daß man diese Materien so betrachten kann, als wenn ihnen, und zwar einer jeden nach Beschaffenheit ihrer Zusammenhäufung, in einem ihr eigenen Grade die Flüchtigkeit wesentlich zukomme. M. Gemeiniglich nennt man nur diejenigen Substanzen flüchtig, welche bey einer mäßigen Wärme der Luft sich in Dünste verwandeln. Dergleichen sind der Aether, der Weingeist, die wesentlichen Oele, einige saure Geister, das flüchtige Alkali und das Wasser. Andere Körper, welche dieses nicht anders als bey einem künstlich vermehrten Grade der Hitze gestatten,

ten, werden nicht flüchtig genannt. Indessen bemerkt man dennoch, daß im luftleeren Raume auch bey sehr geringer Wärme Ausdünstungen solcher Substanzen erfolgen, die man sonst für nicht so flüchtig hält, z. B. bey dem Quecksilber, so daß also offenbar der verminderte Druck der Luft zur Aufsteigung der Dünste und Flüchtigerscheinung der natürlichen Körper gar sehr viel beyträgt. L.

Es hat übrigens die Flüchtigkeit den größten Einfluß fast auf alle chymische Operationen und auf alle Naturerscheinungen *).

Flüssigkeit. Fluiditas. *Fluidité.* Fluidity. *Fluidità.* Die Flüssigkeit ist der Zustand eines Körpers, dessen gleichartige Theile oder Grundmassen so wenig zusammenhangend sind, daß er in aller Betrachtung seiner Theilung keinen merklichen Widerstand thut, daß aber doch eben diesen Theilen gemeinschaftliche anziehende Kraft genug übrig bleibt, um so nahe bey einander zu bleiben, daß der Körper in der Gestalt eines in die Sinne fallenden Aggregats erscheinen könne.

Es folgt hieraus, daß die Flüssigkeit ein mittlerer Zustand zwischen der Festigkeit, in welcher die Grundmassen der Körper auf eine bleibende Art unter einander zusammenhangen, und zwischen dem gänzlichen Mangel aller Zusammenhäufung sey, in welchem die Grundmassen eines Körpers in einem solchen Grade von Trennung und gemeinschaftlicher Entfernung sind, daß ihr wechselseitiges Anziehen nicht mehr merklich ist.

Ein Körper kann auf zweyerley Art flüssig seyn: einmal durch die Gestalt seiner uranfänglichen Grundmassen, oder ersten gleichartigen Theile, z. B. wenn sie von der Art ist, daß sich diese Theile nur in einem Puncte oder in einer unendlich kleinen Seite berühren, und folglich nur einen unendlich kleinen oder gar keinen Zusammenhang haben können. Man sieht leicht ein, daß ein solcher Körper nothwendig und seiner Natur nach flüssig sey, und unter allen Körpern, die wir kennen, scheinet der Wärmestoff der einzige zu seyn, welcher diese Flüssigkeit wesentlich besitzt. (Denn Licht und elektrische Materie sind schon als zusammengesetzte Stoffe zu betrachten, die den Wärmestoff als Bestandtheil enthalten. R.)

Die zweyte Art, wie ein Körper flüssig seyn kann, findet da Statt, wenn seine Grundmassen durch die Dazwischenkunft einer flüssigen Substanz in ihrer Berührung eine Verminderung leiden,

*) Aus diesem Grunde hatte auch Macquer in diesem Artikel einen Nachtrag zu den Artikeln von den verschiedenen Gasarten hinzugesetzt, welche ich aber an den gehörigen Orten so eingeschaltet habe, daß dabey für den Leser nichts verloren geht. L.

leiden, und getrennt, oder gar in einem gewissen Grade der Entfernung von einander gehalten werden. Es ist klar, daß alle Körper, welche nur auf diese Art flüssig seyn können, wesentlich nicht flüssig sind; daß sie vielmehr mehr oder weniger hart und ihrer Natur nach fest sind, und daß sie nur eine mitgetheilte Flüssigkeit haben können. Ohne Feuer würde es keine flüssige Substanz geben, alle Körper würden unter einander zusammenhangen, und nur einen einzigen festen Klumpen bilden, und der Wärmestoff ist folglich die Grundsubstanz aller Flüssigkeit. Wenn aber ein Körper durch das Feuer in den Zustand der Flüssigkeit versetzt worden ist, so kann er seinerseits wieder andre Körper flüssig zu machen gebraucht werden. Das Wasser z. B. welches seine Flüssigkeit gewiß genug nur von dem Wärmestoff hat, kann, durch sein Dazwischentreten in die Grundmassen der Gummiarten und Salze, selbige in einen flüssigen Zustand versetzen, welcher in gewisser Betrachtung dem Zustande, worin es sich selbst befindet, ähnlich ist. M. Indessen ist nicht immer der Grad der Flüssigmachung dem vermehrten Grade der Wärme verhältnißmäßig gleich. Kaltes und siedendes Wasser lösen vom Kochsalze gleich viel auf. Eyweiß wird durch eine Hitze, die geringer als 160° Fahrenheit ist verdünnt, aber bey diesem Grad der Hitze zum Gerinnen gebracht. Lassone's Auflösungen von Seignettesalze und den übrigen weinsteinsauren Laugensalzen in Kalkwasser verdicken sich gallertförmig in der Hitze und werden durch das Erkalten helle, durchsichtig und flüssig. S. Seignettesalz. L.

Es ist höchst nöthig, den Zustand eines durch Feuer geradezu flüssig gemachten Körpers nicht mit dem Zustande eines Körpers zu verwechseln, welcher seine Flüssigkeit von jeder andern durch das Feuer selbst erst flüssig gemachten Substanz hat. Es giebt Substanzen, welche nicht unmittelbar durch das Feuer, sondern nur durch einen vom Feuer bereits flüssig gemachten Körper, die Flüssigkeit erhalten. Dergleichen sind z. B. die Gummiarten, welche die bloße Wirkung des Feuers eher zerstört als flüssig macht, die sich aber im Wasser sehr gut auflösen; (die Kieselerde, welche an und für sich unschmelzbar ist, und jedennoch vermittelst der Flußspathsäure sogar in gasförmigen Zustand treten kann. K.) Andre Körper können sowohl unmittelbar durch das Feuer als auch mittelbar durch irgend eine andre Substanz, die sich im flüssigen Zustande befindet, flüssig gemacht werden; mehrere Salze z. B. sind von dieser Art. Sie werden flüssig, wenn sie für sich unmittelbar der Wirkung des Feuers ausgesetzt werden, und sind auch geschickt, durch das Wasser in eine Feuchtigkeit aufgelöset zu werden. M. Ein gleiches gilt von den Harzen, die im Feuer meistentheils

stentheils fließen, aber auch durch Weingeist u. s. w. flüssig werden. P.

Der Hauptunterschied, der sich zwischen einem durch die bloße Wirkung des Feuers flüssig gemachten Körper, und einem, der es durch die Dazwischenkunft einer andern Substanz geworden ist, befindet, besteht darin, daß die Grundmassen des letztern einen gewissen Grad von Zusammenhang mit den Grundmassen der dazwischen gekommenen Substanz haben, und daß nur kraft der Verwandtschaft, welche zwischen den Theilen der auflösenden und aufgelösten Substanz Statt findet, diese letztere in einen flüssigen Zustand versetzt wird. M. Dieser Fall findet sogar da seine Anwendung, wenn ein flüssig gemachter leichtflüssiger Körper mit einem oder mehreren andern nicht so leichtflüssigen nach gewissen quantitativen Verhältnissen zusammengeschmolzen oder in eine Flüssigkeit vereiniget wird, welche, um flüssig zu bleiben, einen weit geringeren Wärmegrad erfordert, als jeder der einzelnen Bestandtheile an und für sich selbst. Ein Beyspiel hiervon gewährt das sogenannte nicht flüssige Metall. R. Bley, Zinn und Wismuth, welche bey der Hitze des siedenden Wassers für sich nie fließen, bleiben bey diesem Grade der Hitze flüssig, wenn sie in dem Verhältnisse zusammengeschmolzen worden sind, daß vier Theile Wismuth mit zwey Theilen Bley und eben so vielem Zinne zusammenhangen. S. Valentin Rosens Abhandl. von der Vermischung einiger Metalle u. s. w. im Stralsunder Magazin B. II. S. 24 ff. L. Diese mittelbare Flüssigmachung ist demnach, eigentlich zu reden, nur eine Auflösung. Was die Flüssigmachung betrifft, die nur vermittelst der Wärme erfolgt, so nennt man sie in der Chymie die Schmelzung. Man muß daher sagen, daß ein Salz sich im Wasser auflöse, aber nicht, daß es darin geschmolzen werde. Dieser letztere Ausdruck ist uneigentlich, ob er gleich ziemlich oft gebraucht wird.

Diese merklichen und wichtigen Unterschiede, welche sich zwischen dem von selbst wesentlich flüssigen Wärmestoff, zwischen dem durch die bloße Verbindung mit dem Wärmestoff sich in flüssigem Zustande befindenden, und endlich zwischen den nur mittelbar durch irgend einen bereits flüssigen Körper flüssig gemachten Körper, befindet, würden wohl verdienen, daß man alle diese Arten von flüssigen Zuständen mit verschiedenen Namen belegte. Allein bis jetzt fehlt es noch an schicklichen und angenommenen Ausdrücken, um sie zu bezeichnen. Man könnte die gewöhnlich geschmolznen Körper flüssige (fluida, *fluides*), und diejenigen, die nur eine vermittelte Flüssigkeit haben, zerlassene (liquida, *liquides*), nennen. Allein was für einen Namen wird man alsdenn der ersten und wesentlichen Flüssigkeit des Feuers geben? M. In der That bedarf es aber keines Namens, weil ein

ein reinster (d. h. ein an nichts körperlichem haftender) Wärmestoff nur systematisch möglich ist, und nirgends physisch vorhanden seyn kann. L.

Aus Mangel eines genugsamen Nachdenkens über die Eigenschaften des Feuers und über die Wirkungen, welche es in andern Körpern hervorbringt, hat man ehemals die Substanzen für selbstflüssige gehalten, welche wir niemals anders als in einem flüssigen oder vielmehr geschmolzenen Zustande gesehen haben; dergleichen die Luft, die ätherischen Feuchtigkeiten, der Weingeist, das Quecksilber, und sogar das Wasser und die Oele sind, wiewohl wir diese letztern Substanzen durch das Erkälten so oft aus dem flüssigen Zustande in den festen übergehen sehen. Unterdessen ist das Gestehen des Quecksilbers bey einer zureichenden Kälte, welches anfangs in den chymischen Grundsätzen als bloß möglich vermuthet, nachher aber durch die Mitglieder der Petersburger Akademie der Wissenschaften zuerst ins Werk gesetzt wurde, geschickt genug, die Muthmaßung zu veranlassen, daß es keinen einzigen Körper gebe, dessen natürlicher Zustand nicht ein fester oder harter Zustand sey, und daß alles, was flüssig ist, wenn man den Wärmestoff selbst ausnimmt, es nur durch diesen ist.

Da übrigens kein Körper ohne aufgehobene oder stark verminderte Zusammenhäufung flüssig oder zerlassen seyn kann, so ist offenbar die Flüssigkeit der günstigste Zustand zur Hervorbringung neuer Vereinigungen; ja es muß sogar eine Substanz nothwendig in diesen Zustand kommen, um sich mit einer andern vereinigen zu können. Es ist demnach in der Chymie eine Sache von äußerster Wichtigkeit, von der Flüssigkeit und Flüssigmachung richtige und genugsam ausgebreitete Begriffe zu haben. M.

Diese Begriffe würden inzwischen noch sehr unvollständig seyn, wenn man nicht sein Augenmerk zugleich auf ein charakteristisches Merkmal richtete, wodurch der flüssige Zustand in zwey Hauptgattungen erscheinet, nämlich der tropfbarflüssige und der gasförmige. Tropfbarflüssige Körper sind solche, deren Gränze oder Oberfläche sich noch deutlich erkennen lässet, sie mögen nun mit einem festen oder mit diesem oder jenem (tropfbar oder nicht tropfbar) flüssigen Körper in Berührung stehen oder auch ganz umgeben seyn. Gasförmige Körper hingegen sind solche, deren Gränze oder vielmehr nur Unterfläche sich bloß in dem Falle noch wahrnehmen lässet, wenn sie mit einem festen oder tropfbarflüssigen (aber nicht wenn sie mit einem andern gasförmigen) in Berührung sind. Die Ursache dieser Erscheinung, worauf ich die so eben gemachte Erklärung gründe, liegt in der verschiedenen Größe des Winkels, in welchem die Lichtstralen gebogen werden, wenn sie aus einem durchsichtigen Körper oder

Lichtleiter in den andern übergehen. Jeder Lichtstral neigt sich, wenn er aus einem specifisch leichtern in einen specifisch schwereren Körper übergehet, um desto mehr nach der Erde Mittelpunct, je specifisch schwerer oder dichter der letztere Körper ist, und umgekehrt entfernt er sich von der Erde Mittelpunct um desto mehr. Da nun die specifische Schwere oder Dichtigkeit des specifisch leichtesten tropfbar flüssigen Körpers wenigstens fünfhundertmal größer ist als diejenige der specifisch schwersten Gasart, so ergiebt sich die Ursache von selbst, warum zwar die Gränze zwischen zwey tropfbaren Flüssigkeiten, aber nicht die zwischen zwey gasförmigen, daferne sie nämlich ungefärbt sind, z. B. Kohlensäure und wasserzeugendes Gas, unmittelbar mit dem Gesichtsorgan wahrgenommen werden kann. Uebrigens beruhen beyde Flüssigkeitszustände auf einer gewissermaßen Neutralitätsähnlichen Verbindung oder Sättigung der sich in flüssigen Zustand versetzenden festen Körper mit dem Wärmestoff nach unveränderlichen quantitativen, aber noch nicht richtig ausgemittelten Verhältnissen, wovon im Ganzen nur so viel gewiß zu seyn scheinet, daß der gasartige Zustand mehr Wärmestoff als der flüssige zu seinem Bestehen erfordere. Eine weitere Auseinandersetzung dieses Gegenstandes wird man unter den Artikeln: Gas und Wärme finden. X.

Fluor. Dieser Ausdruck *) wird als ein Beywort von solchen Substanzen gebraucht, welche beständig flüssig sind, oder die man nicht in die feste Gestalt bringen kann, um sie von den Materien eben derselben Art, welche beständig fest sind, oder sich zu festen Körpern machen lassen, zu unterscheiden. (Hier könnte man im Deutschen das Kunstwort stetsflüssig oder immerflüssig einführen. L.) Die Säuren z. B. welche auf diese Art beständig flüssig sind, dergleichen die metallischen und gewisse vegetabilische Säuren sind, heißen Fluores acidi, *Acidi fluors*, um sie von dem Weinsteinsauren und von den sauren wesentlichen Salzen zu unterscheiden, welche von Natur in fester Gestalt erscheinen. Auf gleiche Weise wird das flüchtige Alkali, welches durch den Kalch und durch die mineralischen Kalke so verändert worden ist, daß es stets als flüssig und unangeschossen erscheint, Fluor alkalinus volatilis, *Alkali volatil fluor* genannt, um es von demjenigen zu unterscheiden, welches ohne eine solche Veränderung zu erleiden, geschickt ist, zu Krystallen anzuschießen und in fester Gestalt zu erscheinen.

Man braucht auch den Namen Fluor als ein selbstständiges Nennwort von schmelzbaren, oder die Schmelzung befördernden

*) Ich habe hier, so wie vor mir schon Pörner, diesen Artikel mit dem Worte Fluor überschreiben müssen, weil der Verfasser von der Bedeutung dieses Wortes selbst handelt. L.

dernden steinigen Materien, dergleichen z. B. (die künstlich gefärbten Gläser, oder die nachgeahmten Edelsteine (fluores artificiales), und L) besonders die Spathe sind, die man Flüsse nennt. Wenn man z. B. von einem weißen oder gefärbten Spathe redet, welcher sich in der Bergart eines Erzes findet, so wird man sagen, daß diese Bergart mit einem weißen, grünen oder gelben Flusse, oder Fluor vermischt sey. S. Spath.

Fluß. Fluxus. *Flux*. Flux. *Flusso*. Dieser Ausdruck wird manchmal als ein gleichbedeutendes Wort von Schmelzung gebraucht. Man sagt z. B. daß ein Erz oder eine jede andre Materie in einem sehr dünnen Flusse sey, welches eben so viel ist, als wenn man sagte, daß es vollkommen geschmolzen sey.

Man belegt aber auch überhaupt mit dem Namen Fluß die salinischen Materien, die man mit schwer zu schmelzenden Substanzen und besonders mit den Erzen vermischt, um die Schmelzung derselben bey dem Probiren und Reduciren zu beschleunigen. Die feuerbeständigen Alkalien, der Salpeter, der Borax, der Weinstein und das gemeine Salz sind die salzartigen Materien, welche am gewöhnlichsten zu der Zusammensetzung der Flüsse kommen. Noch besonderer wird der Name Fluß den in verschiedenen Verhältnissen gemachten Vermischungen von Salpeter und Weinstein zugeeignet; und man giebt diesen Flüssen besondre Beynamen, nachdem die Verhältnisse und der Zustand der Materien ist, welche sie ausmachen, wie man in den folgenden Artikeln sehen wird.

Fluß, roher. Fluxus crudus. *Flux crud*. Crude Flux. *Flusso crudo*. Rohen Fluß nennt man die Vermischungen des Salpeters und des Weinsteins in jedem Verhältnisse, so lange man sie nicht hat verpuffen lassen. Auf diese Art ist die Vermischung von gleichen Theilen dieser beyden Salze zum weißen Flusse, und die von einem Theile Salpeter und zwey Theilen Weinstein zum schwarzen Flusse vor der Verpuffung roher Fluß. Da der rohe, das ist, der noch nicht verpuffte Fluß weiß ist, so nennen ihn einige auch weißen Fluß; M. wenn derselbe nämlich aus gleichen Theilen Salpeter und Weinstein besteht; und nach dem Verpuffen geben sie ihm, wie Pörner, den Namen schnellen Fluß. Allein Cramer, (Elem. art. docim. §. 188. 189. p. 113 sqq.) Gellert, (Probirk. §. 67. S. 65 f.) Spielmann, (Instit. chem. p. 263.) und andere haben die Benennungen dieser Flüsse völlig so, wie Macquer, bestimmt. Eigentlich verdient er auch den Namen schneller Fluß nur vor der Verpuffung, weil die Lebensluft, die sich aus dem Salpeter und folglich auch bey der Art von rohem Flusse, wel-

cher den meisten Salpeter enthält, am häufigsten entwickelt, zur Beförderung der Schmelzung ungemein viel beyträgt, die aber nach der Verpuffung nicht mehr vorhanden ist. L. Durch die Benennung weißer Fluß kann man inzwischen dieses Gemenge leicht mit dem Flusse verwechseln, der seine Weiße nur von den Verhältnissen der Salze und ihrer Alkalisirung hat. Es ist demnach besser, ihm den Namen roher Fluß zu geben, der ihm auf alle Weise zukommt.

Man sieht zur Genüge, daß der rohe Fluß sich bey dem Schmelzen und Reduciren, wo man ihn braucht, verpuffe und sich in ein Laugensalz verändere, und daß er sich in weißen oder schwarzen Fluß verwandle, nachdem das Verhältniß beschaffen ist, nach welchem er zusammengesetzt worden. Wenn man sich aber vor dem Aufschwellen und dem Ueberlaufen, welches bey dieser Verpuffung entstehen kann, in Acht nimmt, so bringt dieser Fluß die Wirkung, welche man davon erwartet, übrigens dadurch nur besser hervor. Auf diese Weise kann dieser Fluß z. B. bey der Bereitung des gewöhnlichen Spießglaskönigs gebraucht werden.

Fluß, schwarzer. Fluxus niger. *Flux noir* ou *reductif.* Black or reducing flux. *Flusso nero* o *riduttivo.* Der schwarze Fluß ist das Resultat von der Vermischung zweyer Theile Weinstein und eines Theiles Salpeter, die man mit einander verpuffen läßt. Da die Menge des Salpeters, welche zu der Zusammensetzung dieses Flusses kommt, nicht zureicht, alle verbrennliche Materie des Weinsteins zu verzehren, so wird das Alkali, welches nach der Verpuffung dieses Flusses übrig bleibt, mit vieler kohlenartigen und schwarzen Materie überhäuft, und aus diesem Grunde nennt man es den schwarzen Fluß. M. Er ist demnach mit der Kohle des Weinsteinöls gemengtes Gewächslaugensalz. Nach der Vorschrift des Verfassers bereitet, hält er zuweilen noch etwas von nicht alkalisirtem Weinsteine. Bey der Bereitung dieses Flusses pflegt man das aus Salpeter und Weinstein bestehende Gemenge in einem irdenen Schmelztiegel mit einem glühenden Eisen oder mit einer glühenden Kohle anzuzünden, und wenn ein häufiger dicker Rauch aufsteigt, das Gefäß so, daß noch einige Oeffnung bleibt, zuzudecken; da denn die Verpuffung ganz langsam erfolgt. Nach beendigter Verpuffung wird der schwarze Fluß noch heiß in ein anderes, genau zu verschließendes Gefäß gethan, weil er sonst Feuchtigkeit aus der Luft an sich zieht. L.

Man bereitet diesen Fluß mit Fleiß deshalb so, damit er auf diese Art eine gewisse Menge von kohlenartiger und brennbarer Materie enthalte; denn alsdann ist dieser Fluß nicht allein geschickt, wie der weiße Fluß, die Schmelzung der metallischen

Digitized by Google

Erden zu beschleunigen, sondern er kann auch wegen des Brennbaren, das er enthält, diese Metalle wieder herstellen. Diese Eigenschaft hat ihm auch den Namen des Reducirflusses erworben. Man muß sich demnach des schwarzen oder des rohen Flusses, der in solchem Verhältnisse zusammengesetzt ist, daß er sich in den schwarzen Fluß verwandeln läßt, bedienen, so oft es darauf ankommt, daß man metallische Materien schmelzet und zu gleicher Zeit wieder herstellet, oder auch, wenn man zerstörbare Metalle schmelzt, welche erfordern, daß man ihnen, um ihrer Verkalkung zuvor zu kommen, beständig brennbaren Stoff darbiete. **M.** Zu allen und jeden Reductionsversuchen ohne Unterschied kann inzwischen dieser Fluß nicht gebraucht werden, z. B. nicht zu Eisenproben, diese erfordern einen etwas härtern Fluß, der die Tiegel nicht so leicht angreift und durchbohrt, **K.** de **Morveau's** Fluß zu Eisenproben und andern Metallreducirungen besteht aus acht Theilen gepülvertem Glase, einem Theile verkalktem Borax und einem halben Theile Kohlengestiebe. (S. dessen Anfangsgr. der Chym. Th. I. S. 178.) Einen solchen Fluß habe auch ich mit Nutzen gebraucht, (s. oben S. 215.) und ohne Zweifel lernte de **Morveau** ihn eben daselbst, wo ich ihn kennen lernte, nämlich aus Gellert's Schriften.

Fluß, weißer. Fluxus albus. *Flux blanc.* White flux. *Flusso bianco.* Der weiße Fluß ist das Resultat des Gemenges gleicher Theile Salpeter und Weinstein, welche man vermischt und mit einander verpuffen läßt, um sie in ein Alkali zu verwandeln. Das Rückbleibsel von der Verpuffung ist ein Laugensalz, welches aus dem Alkali des Salpeters und aus dem Alkali des Weinsteins, die völlig von einerley Art sind, besteht. Da das Verhältniß des Salpeters, welchen man zu dieser Vermischung nimmt, mehr als hinlänglich ist, alle brennbare Materie des Weinsteins ganz zu verzehren, so ist das nach der Verpuffung übrig bleibende Alkali ganz weiß, und aus diesem Grunde heißt es weißer Fluß; und da es ein Alkali ist, welches in einem Augenblick gemacht ist, so nennt man es auch zuweilen aus dem Stegreife bereitetes Alkali (Sal Tartari (alcalinum) extemporaneum, *Alkali extemporanee*). Wenn man nur eine kleine Menge weißen Fluß, z. B. aus einigen Unzen von jedem dieser Salze auf einmal macht, so bleibt allezeit ein wenig Salpeter, welcher nicht aus seiner Mischung gesetzt worden, und etwas von dem brennbaren Stoffe des Weinsteins übrig, welches den Fluß an manchen Orten roth oder auch schwarz macht; dieses findet aber nicht Statt, wenn man viel Salpeter und Weinstein zu gleichen Theilen mit einander verpuffen läßt, weil alsdann die Hitze weit beträchtlicher ist. Dieser kleine Antheil Salpeter und brennbarer Stoff, welcher ziem-

lich

lich oft in dem weißen Flusse übrig bleibt, ist zu den meisten metallischen Schmelzungen, wo man diesen Fluß gebraucht, ganz und gar nicht schädlich. Wenn man aber dessen ungeachtet verlangt, daß dieser Fluß gänzlich davon frey seyn sollte, so würde es leicht seyn, ihn von dieser Beymischung völlig zu entledigen, wenn man ihn stark und lange Zeit calcinirte, ohne ihn schmelzen zu lassen. (Der weiße Fluß ist weit schärfer als der schwarze, und wie leicht zu erachten, eher geschickt Metallkalke zu verglasen als zu Metall wieder herzustellen. Cramer El. doc. I. §. 189 sqq. welches beym Probiren strengflüssiger Erze wohl zu merken ist. L.) Alle diese Flüsse werden nur bey dem Probiren der Erze und andern Arbeiten im Kleinen gebraucht; denn zu den Schmelzungen im Großen sind sie zu theuer.

Flußspath. S. Spath.

Flußspathgas. S. den Artikel Gas.

Flußspathsäure. S. den Artikel Spath.

Franzosenholz. Pockenholz. Lignum Guaiacum s. Sanctum. *Gayac.* Guyac. *Guajaco.* Das Franzosenholz ist das sehr harte, sehr schwere und sehr dichte Holz eines Baumes (Guaiacum officinale), welcher in den warmen Ländern, vornehmlich auf den antillischen Inseln und in einigen andern Gegenden von Amerika wächst. Es ist sehr harzig, und man kann durch den Weingeist aus demselben eben so, wie aus der Jalappenwurzel, Turbithwurzel und andern vegetabilischen Substanzen von dieser Art, das Harz herausziehen. S. Zerlegung durch die Auflösungsmittel und Harze. M. Man muß aber doch dieses Harz von dem Guayacgummi, welches aus dem Guayacbaum von selbst ausfließt, und mit Rum oder Taffia aufgelöset, das so berühmte amerikanische specifische Mittel wider das Podagra ausmacht, unterscheiden; letzteres enthält zwar selbst viel harzige, aber auch einige gummigte Theile, die in dem ersten fehlen. Die spirituöse Auflösung von beyden giebt, wenn sie mit etwas versüßtem Salpetergeiste vermischt wird, eine blaue Tinctur, und mit Wasser verdünnt einen blauen Niederschlag, so wie es sich auch in gutem versüßten Salpetergeiste mit einer blauen Farbe auflöset. Die manchmal beygemischten weißen Streifen im Niederschlag sind kein Zeichen eines verfälschten Guayacgummis. S. Dehne Versuche rc. in Crell's chym. Journ. Th. II. S. 80 ff. und Crell's Kennzeichen des Gummi Guajacs, ebendas. S. 28 f. Uebrigens bleibt es noch immer ein Räthsel, warum nicht auch andere harzige Tincturen mit versüßtem Salpetergeiste blau werden. — Selbst am Sonnenlichte färbt sich gepülvertes Guayacgummi in verstopften

Gläsern

Gläsern (Hagemann in Crell's N. Entd. IV. 62.). Aus dem brennzlichen Oele des Guayacgummi erhielt Valentin Rose schon 1763. nach dessen Vermischung mit Salpetersäure besondre Salzkrystallen, die offenbare Zuckersäure gewesen sind. S. Hermbstädt a. a. O. S. 97 f. Anm.

Wenn das Franzosenholz bey einem Grade der Wärme, welche den Siedegrad des Wassers nicht übersteigt, der Destillation unterworfen wird, so wird es, eigentlich zu reden, nicht aus seiner Mischung gesetzt, weil es nur ein reines oder beynahe reines Phlegma giebt, welches nichts anders, als das zu seiner Mischung überflüssige Wasser, das sein Wachsthum beförderte, zu seyn scheint. Man muß demnach, wenn man dieses und alle andere Hölzer, welche, wie dieses, ohne Geruch sind, durch das Feuer zersetzen will, aus freyem Feuer destilliren. Man macht also das Franzosenholz oder die andern Hölzer zu Spänen, thut diese Späne in eine irdene Retorte, an welche man eine große gläserne Vorlage legt, welche mit einem kleinen Loche durchbohrt ist, und schreitet bey einem stufenweise verstärkten Feuer zum Destilliren. Anfänglich erhält man eine fast reine wäßrige Feuchtigkeit. Bey vermehrtem Feuer wird diese Feuchtigkeit sauer und röthlich. Sie hat einen brennzlichen Geruch; und mit derselben geht sogleich der erste Antheil eines flüssigen und röthlichen Oeles über. Diese Produkte steigen in weißen Dämpfen auf, und es entwickelt sich zu gleicher Zeit eine sehr beträchtliche Menge eines Gas, welches uns nöthiget, das kleine Loch der Vorlage oft zu öffnen, weil dieses Gas sonst die Gefäße zerschlagen würde. Man kann auch dieses Gas in der für die Gasarten ausgedachten Geräthschaft nach Belieben sammlen. (Es ist ein Gemisch aus wasserzeugendem und kohlensaurem Gas. R.)

Die Säure und das Oel gehen auf diese Art bis zu Ende des Destillirens unausgesetzt über; die Säure wird von Zeit zu Zeit stärker, brennzlicher und gefärbter, und das Oel wird ebenfalls nach und nach brennzlicher, schwärzer und dicker, so daß die letzten Antheile eben so dicke, wie der Terpenthin sind. Wenn endlich bey dem Rothglühen der Retorte nichts mehr übergeht, so ist die Destillation zu Ende. Man findet in dieser Retorte die Späne von dem Franzosenholze völlig in Kohle verwandelt. Diese Stücken haben ihre Gestalt vollkommen behalten, (So wie das mit jedem Pflanzenstoffe geschieht, welcher sich verkohlt.) Die Säure, die man auch Spiritus nennt, und das Oel befinden sich in der Vorlage beysammen. Man kann sie vermittelst eines Trichters von einander scheiden. Jedennoch ist zu merken, daß, ungeachtet in diesen Produkten der gedachten Zerlegung des Franzosenholzes eben so wenig, als in den

Produk-

Digitized by Google

Produkten vieler andern vegetabilischen Materien kein flüchtiges Alkali zu seyn scheint, dennoch eine gewisse Menge davon entbunden wird, welche, da sie durch die die Oberhand habende Säure verborgen gehalten wird, nur durch eine zweyte Destillation der Produkte mit Zusatz von einer zureichenden Menge von feuerbeständigem Alkali oder lebendigem Kalch merklich wird.

Diese Zerlegung des Franzosenholzes ist in der Chymie wegen des brennzlichen Oeles sehr bekannt, welches als eines der ersten, die man durch die Vermischung mit dem Salpetergeiste entzündet hat, sehr berühmt geworden, und weil eben diese Zerlegung gemeiniglich zum Beyspiel und Muster aller Destillationen dienet, die mit den Gewächsen, andern Hölzern und vegetabilischen Materien, welche sich in eben dem Zustande befinden, im freyen Feuer vorgenommen werden.

Alle riechbare Pflanzen, z. B. aus welchen man den Spiritus Rector, das wesentliche Oel und andere flüchtige Bestandtheile durch einen Grad von Wärme, welcher die Siedehitze des Wassers nicht übersteigt, erhalten hat, geben, wenn sie hernach der Destillirung aus freyem Feuer unterworfen werden, wie solches, wenn man sie durch das Feuer zersetzen will, nothwendig erfordert wird, ihre Menge und Verhältniß ausgenommen, nichts anders als solche Produkte, die den aus dem Franzosenholze gewonnenen ähnlich sind.

Man hat nicht ohne Ursache die Zerlegung des Franzosenholzes zum Muster erwählt; denn es ist sehr geschickt diese Absicht zu erfüllen. M. Man findet hier die Erscheinungen, welche sich bey der trocknen Destillation jedes organischen Körpers des Pflanzenreichs ereignen, in reichlichem Maße; sie lehren, daß der Stickstoff, wasserzeugende Stoff, Kohlenstoff und selbst der säurezeugende (oder Lebens-) Stoff sich nach sehr verschiedenen quantitativen und qualitativen Verhältnissen in der Mischung der Pflanzen finden, und daß durch die hohe Temperatur eine Scheidung dieser Grundstoffe von einander und mehrere neue nach andern quantitativen Verhältnissen geordnete Verbindungen aus ihnen entstehen. So wird z. B. Kohlenstoff und wasserzeugender Stoff abgeschieden, ein großer Theil des erstern bleibt in der rückständigen Kohle, ein andrer Theil wird durch Verbindung mit dem säurezeugenden Stoff (Oxygen) zu Kohlensäure, diese wird, so wie ein Theil des wasserzeugenden Stoffes durch den Wärmestoff der Destillationstemperatur in gasförmigen Zustand versetzt. Ein Theil des Kohlenstoffs und wasserzeugenden Stoffes bilden eine neue Verbindung, nämlich das brennzliche Oel und nach abgeänderten Verhältnissen mit Hinzutretung eines Theiles Oxygen auch die brennzliche oder sogenannte Holzsäure. Endlich verbindet sich auch der Stickstoff, in so ferne er

Gelegen-

Gelegenheit dazu findet, mit einem Theil wasserzeugenden Stoff, und so wird während der Destillation auch Ammonium oder das flüchtige Alkali erzeugt, welches mit der entstandenen Säure eine neutralsalzige Verbindung zu machen bestrebt ist, die aber nebst dem Säureüberschuß in dem zugleich verflüchtiget werdenden, theils schon vorhanden gewesenen, theils aber auch aus einem Theile wasserzeugenden Gas und säurezeugenden Stoff erst entstandenen Wasser aufgelöset wird, und die saure Feuchtigkeit bildet. R.

Die Säure, welche man in der Destillation bey freyem Feuer aus dem Franzosenholze und andern ähnlichen Vegetabilien erhält, ist noch, und zwar sehr genau, mit einem beträchtlichen Antheile Oel vereinigt. Man hat in ihrer Farbe und vorzüglich in ihrem brennzlichen Geruche den Beweis davon. Denn es ist gewiß, daß nur das Oel diesen Geruch bekommen kann. Außerdem kann man diese Arten Säuren von einem großen Theile dieses brennzlichen Oeles, das als eine fremde Substanz bey ihnen ist, befreyen, wenn man noch mehrere Arbeiten damit vornimmt, und vorzüglich wenn man sie bis zur Sättigung mit den Alkalien verbindet, von denen man sie (nachdem die neutralsalzige Lauge über Kohlenstaub filtrirt und bis zur Trockene eingedickt worden, R.) hierauf (durch Schwefelsäure) vermittelst einer zweyten Destillation scheidet. In beyden Operationen sondert sich das Oel in großer Menge ab. Dieses ist eine Art von Rectificirung dieser Säuren, (wozu auch schon das Abziehen derselben über Kohlen gehört. L.)

Dieser Antheil brennzlichen Oeles ist übrigens mit diesen Arten von Säuren nach der ersten Destillation sehr genau verbunden. Denn es benimmt ihnen ihre Durchsichtigkeit nicht, auch wenn man sie mit einer großen Menge Wasser vermischt, indem die Säure ihm zu einem Zwischenmittel dient, daß es in selbigem völlig aufgelöset bleiben kann. M.

J. F. A. Göttling hat im zweyten Theile des Crellischen Journals S. 39. verschiedene chymische Versuche erzählt, welche er mit der Holzsäure aus der Birkenrinde angestellt hat, vorzüglich um vermittelst derselben eine Naphtha oder Aether zu verfertigen. Der saure Holzgeist war in einer eisernen Tubulatretorte destillirt worden. Bey einem vierteljährigen Stillstehen hatte er viel brennzliches Oel abgesetzt. Mit Gewächslaugensalze brausete er nach dem Seihen lebhaft, und gab nach erfolgter Sättigung eine rothe Feuchtigkeit. Die nach dem Abrauchen erhaltene salzige Masse sahe schwarz. Sie floß im Feuer so leicht, wie essigsaures Kali, ließ sich aber doch nicht ganz durch dieses Schmelzen und Brennen von allem kohlenartigen Stoffe befreyen, indem die durchgeseihete Auflösung dieses ge-

schmelzten Salzes noch dunkel aussah, und bey dem Abrauchen auch noch eine dunkle Salzmasse gab. Die für sich rectificirte Holzsäure sahe weiß aus, und gab nach der Sättigung mit Gewächslaugensalz zwar auch ein dunkel aussehendes Salz, das aber doch durch Schmelzen weißgrau ward. Diese letztere Salzmasse gab mit Vitriolsäure destillirt, erst eine ganz helle concentrirte saure Feuchtigkeit, dann trübe Dämpfe und Tropfen, und aus diesem zusammen entstand ein einförmiger saurer Saft, welcher natürlich wie Knoblauch roch. Als dieser saure Saft mit einer gleichen Menge höchst gereinigtem Weingeist vermischt und so lange destillirt wurde, bis das, was übergieng, anfieng knoblauchartig zu riechen, so erhielt Göttling eine Feuchtigkeit, welche mit Wasser vermischt größtentheils als Naphtha oben aufschwamm. Man sehe auch den Artikel Aether mit Holzsäure bereitet. — Monro (Phil. Trans. Vol. LVII. p. 305.) erhielt durch die Sättigung des sauren Guayakgeistes mit Mineralalkali schmale längliche Krystallen, welche nach Art der Sonnenstralen aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte hervorstachen. Aus Tannenholzsäure, die mit Mineralalkali gesättiget wurde, schossen lange schmale und krumme Krystallen an. — Uebrigens gleicht die Säure des Holzes dem sauren Spiritus des Weinsteines.

Das Oel, welches man in der gegenwärtigen Destillation erhält, ist scharf und brennzlich, weil es aus der Zahl derer ist, die nur bey einem die Siedehitze des Wassers weit übersteigenden Grade von Wärme aufsteigen können und weil alle Oele, die diesen Grad von Wärme ausstehen, dadurch eine unvermeidliche Veränderung leiden. Sie bekommen den Geruch von etwas Angebranntem oder Brennzlichem, und ihre Säure entwickelt sich sehr. S. Oel. Man bedient sich des Franzosenholzöles, so wie aller derer, die die nämliche Schärfe besitzen, zur Erleichterung des Exfoliirens angefressener Knochen.

Die Kohle endlich, welche man in der Retorte antrifft, ist eine vollkommne Kohle, wenn die Destillation bis auf das Höchste, das heißt, bis bey dem starken Rothglühen der Retorte durchaus nichts mehr übergeht, getrieben worden ist. Ohne diese Bedingung würde das Rückbleibsel in der Retorte noch etwas dickes und halbverbranntes Oel enthalten. Nun ist aber dieses wider das Wesen der Kohle, auch nur ein einziges Theilchen Oel zu enthalten. — Man bedient sich des Franzosenholzes in der Arzneykunst. M. Man bereitet dessen Tinctur aus zwey Unzen gepülvertem Guayakgummi und zwey und dreyßig Unzen Zuckerbranntwein oder Taffia durch achttägiges Digeriren mit flüssigem Umschütteln und nachherigem Durchseihen. Aufgehoben wird sie in einer wohl verstopften Flasche. L.

Fritte.

Fritte. Fritta. *Fritte.* Fritt. *Fritta.* Die Fritte ist die Vermischung verschiedener Substanzen, welche mit einander geschmolzen werden, ein weißes Krystall- oder anderes Glas daraus zu machen. M. Unter der Benennung Fritte hat man eigentlich diejenige Vermischung zu verstehen, welche aus einer Kieselerde oder Sand und einem alkalischen Salze besteht. Das Verhältniß dieser Substanzen ist verschieden. Die gemeinste Fritte besteht aus drey Theilen Sand und zwey Theilen Pottasche, oder auch guter Holzasche. Eine gute Art von Fritte wird auch erhalten, wenn man gleiche Theile von calcinirtem Borax, wie auch calcinirten und zartgeriebenen Kieselsteinen mit einander vermischt. Setzt man zu der Fritte etwas Mennige, oder einen andern Bleykalk, so kann man sehr dünnflüssige Glasmassen erhalten, welche zu mancherley Absichten sehr dienlich sind. P. Gemeiniglich setzt man diese Materien nach einer wohlgetroffenen Vermischung eine gewisse Zeit lang einem mehr oder weniger starken Grade von Wärme aus, der sie aber nicht völlig in Fluß bringen kann. Diese Arbeit hat die Absicht, selbige entweder zu einer anfangenden Verbindung zu bringen, oder sie von dem übrigen Brennbaren oder andern fremden Substanzen durch eine Art von Calcinirung zu reinigen. M. Sowohl die wäßrigen als die glasartigen Theile der alkalischen Salze würden, wenn man die Fritte nicht dieser Vorarbeit, wodurch auch alle andere flüchtige und zur Verglasung unfähige Theile vertrieben werden, unterwürfe, ein zu heftiges Schäumen und ein zu starkes Brausen mit der Kieselerde verursachen, wie man bey Bereitung der Kieselfeuchtigkeit gewahr wird. Es verhütet auch diese Vorarbeit eben dadurch die Entstehung der Blasen in der Glasmasse. L. S. Verglasung.

Fulminiren. Platzung. Fulminatio. *Fulmination.* Fulmination. *Fulminazione.* Das Fulminiren ist das Knallen oder Platzen, oder die plötzliche und heftige Entzündung gewisser Körper, welche aus diesem Grunde fulminirende, platzende oder knallende genannt werden. Dergleichen ist z. B. das Platzen des Knallpulvers (Knallsilbers) und Knallgoldes. Man hat dieses Platzen Fulminiren genannt, weil es mit einem solchen Krachen erfolgt, daß es dadurch dem Donner gleich wird.

G.

Gährung. Fermentatio. *Fermentation.* Fermentation. *Fermentazione.* Die Gährung ist eine mit Hülfe eines Grads von schicklicher Wärme und Flüssigkeit von selbst erfolgende

gende Veränderung, welcher mehrere Substanzen des Pflanzen- und Thierreiches ausgesetzt sind, und durch welche unter den Bestandtheilen ebenderselben Körper neue Verbindungen entstehen *).

Die meisten gewächsartigen und thierischen Stoffe erfahren, wenn man sie mit einer zureichenden Menge Wasser, bis sie flüssig oder wenigstens weich geworden, verdünnt, und einer Wärme, welche von einigen Graden über den Eispunkt bis zum fünf und zwanzigsten Grade (nach Reaumurs Thermometer) und drüber sich erstreckt, aussetzt, und sie nicht alles Zutritts der Luft beraubt worden sind, diese Gährungsbewegung von selbst, welche das Wesen und das Verhältniß ihrer Bestandtheile gänzlich verändert.

Allein diese Gährung und die neuen Gemische, welche sie hervorbringt, sind nach der besondern Art der Substanz, in welcher die Gährung vorgeht, und nach den Umständen, welche selbige begleitet haben, sowohl in ihren Eigenschaften, als in ihren Verhältnissen ungemein verschieden.

Man unterscheidet drey besondere Arten, oder, wenn man lieber will, drey Stufen der Gährung, wenn man auf die drey vorzüg-

*) Von der Gährung verdienen vorzüglich folgende Schriftsteller nachgelesen zu werden: J. P. Brinkmann Beyträge zu einer neuen Theorie der Gährungen, Cleve 1774. 8. Wiegleb neuer Begriff von der Gährung, Weimar 1776. 8. J. A. Weber vollständige Abhandlung von dem Salpeter nebst einer Abhandl. von der Gährung, Tübingen 1779. 8. G. F. J. v. P. (von Pirch) Beobachtung über die Gährung und die dadurch erhaltenen Produkte und Edukte, Halle 1784. 8. Sigismund Friedrich Hermbstädt über die Gährung und ihre Produkte, in s. phys. chem. Vers. u. Beob. B. I. Berl. 1786. 8. S. 3 ff. und B. II. S. 241 u. f. Marquis de Bouillon über die Ursachen der weinichten Gährung in Rozier Obss. sur la phys. To. XXIX. p. 1 sqq. Anton Marchand Neue Theorie der Gährung, Mannh. 1787. 8. J. F. Westrumb in klein. phys. chem. Abh. B. II. H. II. S. 266 ff. *L. Lavoisier* traité element. übers. von Hermbstädt B. I. S. 160 u. f. Chaptal über die feste Luft, die bey dem Gähren der Weintraube aufsteigt ꝛc. in Crell's chem. Ann. 1794. B. II. S. 90 u. f. Experiences et observations sur les fermens, sur la fermentation et les moyens de l'exciter etc. par *Henry*, traduit de l'anglois in den Ann. de Chym. Tom. XIV. p. 681 etc. Ueber eine leichte Art sich eine Menge Hefen zu verschaffen in Crell's Ann. 1791. B. II. S. 139 u. f. Crell einige Versuche über die Fäulniß in dess. chem. Journ. B. I. S. 158 u. f. Lavoisier über die Natur der luftartigen Flüssigkeiten, welche sich aus einigen gährenden thierischen Substanzen entwickeln in dess. phys. chem. Schrift. a. d. franz. gesammlet und übers. von Link B. IV. S. 257 u. f. und in Crell's Ann. 1789. B. I. S. 172 u. f. Uebrigens gehören auch diejenigen Abhandlungen hierher, welche in dem Artikel Fäulniß durch Einschaltungen bemerkt worden sind. R.

vorzüglichen Produkte Rücksicht nimmt, welche dadurch entstehen.

Die erste heißt die weinichte oder geistige Gährung, weil selbige die flüssigen Dinge, die sie leiden, in Wein verwandelt, und weil man aus diesem Weine einen entzündlichen und dem Wasser mischbaren Geist erhält, den man Weingeist nennt.

Die zweyte Art Gährung wird die saure oder die Essiggährung genannt, weil das Produkt davon eine Säure oder ein Essig ist.

Die dritte wird mit dem Namen der faulen Gährung oder der Fäulniß bezeichnet.

Alle Materien, welche der geistigen Gährung fähig sind, können nach und nach die saure und hierauf die faule leiden. Es giebt aber Substanzen, welche, zur geistigen Gährung unfähig, sich gleich vom Anfange zur sauren und dann zur faulen neigen, und andre endlich, welche fast nur zur Fäulniß geschickt sind. So kann auch eine Substanz, welche nach ausgestandener geistigen Gährung in die saure übergegangen, nicht wieder die geistige leiden, sondern geht nothwendig in die Fäulniß. Eben so verhält es sich mit denjenigen, welche anfangs in die saure gehen, die nachher nur der Fäulniß, nicht aber der geistigen Gährung fähig sind; ingleichen mit denen, welche vom Anfange die Fäulniß leiden. Diese letztern können nämlich die saure Gährung, wenigstens auf keine merkliche Art, und noch weniger die geistige erfahren. Endlich kann keine der geistigen Gährung fähige Substanz sich zur Fäulniß eher neigen, als nachdem sie vorher durch die geistige und saure Gährung gegangen ist.

Diese Betrachtungen haben die meisten Chymisten und insbesondre den großen Stahl (s. dessen Zymotechn. fundament. c. 19. und in Opusc. phys. chem. med. p. 181.) bewogen, gedachte Gährungen nicht sowohl für drey verschiedene und von einander unabhängige Operationen, als vielmehr für drey vorzügliche und merkliche Grade einer und eben derselben gährenden Bewegung anzusehen, wodurch die Natur alle die höchstzusammengesetzten Körper, zu deren Mischung der ölige Grundstoff kommt, das ist, alle vegetabilische und thierische Substanzen aufzulösen und in einen gleichartigen und ähnlichen Zustand zu versetzen sucht.

Man kann hinzusetzen, daß die gährungsfähigen vegetabilischen und thierischen Substanzen, so lange sie einen Theil einer lebenden Pflanze und eines lebenden Thieres ausmachen, die Gährung nur schwach, langsam und unmerklich erfahren, weil sie durch die Lebensbewegung davor beschützt werden, und weil diese Langsamkeit für die innere Einrichtung der Pflanzen und Thiere nothwendig ist, M. und wenn man bey Bestimmung des Begrif-

Begriffes der Gährung mehr auf das, was bey derselben vorgeht, als auf die Produkte, welche sie liefert, sieht, so wird man sich nicht so sehr fürchten dürfen, zu behaupten, daß sowohl bey dem Keimen und Wachsthume der Pflanzen, als bey den mancherley Veränderungen und Bereitungen der Säfte des thierischen Körpers sowohl im gesunden, als im kranken Zustande, eine gährungsartige Bewegung Statt finde. L.

Allein nach Endigung des Lebens dieser organischen Wesen, wenn nun nichts mehr in ihren Säften und nächsten Bestandtheilen den Trieb derselben ihre Natur zu verändern und sich zu zersetzen aufhält, gehen alle diese Substanzen in eine merkliche gährende Bewegung, jede nach dem Grade, in dem sie sich befindet, und durchlaufen mehr oder weniger geschwind und regelmäßig die Perioden derselben, die ihnen noch durchzulaufen übrig sind, nach Maßgebung der Mitwirkung der Umstände, welche überhaupt die Gährung begünstigen.

Diesem Begriffe zufolge wäre die ganze in ihrem völligen Umfange genommene (oder vielmehr das endliche Resultat aller) Gährung nichts anders, als die Fäulniß, welcher von Natur und unaufhörlich alle Pflanzen und alle Thiere, in ihrem Leben langsam und unmerklich, aber nach ihrem Tode auf eine merkliche und sich auszeichnende Art zueilen.

Man hat zu Anfange dieses Artikels gesehen, was für Bedingungen darzu nothwendig sind, daß ein Körper in die Gährung gehen könne. Es sind daher leicht hieraus die Mittel herzuleiten, die sie verhindern oder aufheben können. Diese Mittel sind die große Kälte, die Beraubung von Luft und Wasser, und endlich ein Mißverhältniß in den Bestandtheilen des gährungsfähigen Körpers.

Die gährungsfähigsten Säfte, dergleichen der Saft der Trauben und der andern reifen Früchte ist, gähren nicht, wenn sie einer allzugroßen Kälte ausgesetzt werden; das Blut und das Fleisch der Thiere werden durch den Frost vor der Fäulniß bewahret; eben dieses erfolgt mit erwähnten Substanzen, wenn man sie unter der Glocke, aus der man die Luft herausgepumpt hat, auf der Luftpumpe aufbehält, oder wenn man sie durch eine vollkommene Austrocknung von der überflüssigen Feuchtigkeit befreyet hat; durch welches letztgedachte Mittel man sie so lange als man will aufheben kann, ohne daß sie die geringste Veränderung erleiden.

Es ist in Rücksicht dieses Mittels, die Gährung in den Substanzen, die derselben fähig sind, zu verhindern, zu merken, daß, wenn man nur eben den rechten Grad der Wärme, der zur Hinwegnehmung ihres übrflüssigen Wassers nöthig ist, angewendet, und folglich ihre Mischung nicht verändert hat, man selbige nach Belieben durch die Vermischung mit einer gehörigen

gen Menge Wasser eben wieder so geschickt zur Gährung machen könne, als sie vor ihrer Austrocknung waren. Es gilt dieß vornehmlich von den Materien, welche zu dem ersten und zu dem letzten Grade der Gährung geneigt sind, und man kann hieraus den Schluß machen, daß, ungeachtet die Produkte der geistigen und faulen Gährungen flüchtiger als das Wasser sind, dennoch in den gährungsfähigen Substanzen kein freyer Bestandtheil enthalten sey, der nicht minder flüchtig wäre, als das Wasser.

Das letzte Mittel, die Gährung in den darzu geneigten Materien zu verhindern oder aufzuhalten, besteht gedachtermaßen darin, daß man das Verhältniß ihrer nächsten Bestandtheile verändert. Dieses läßt sich leicht erhalten, wenn man sie mit irgend einer andern Substanz vermischt, welche sich mit diesen Bestandtheilen vereinigen kann, und selbst zum Gähren untüchtig ist. Dergleichen Substanzen sind der Weingeist, die Säuren, und sogar alle salzartige Substanzen. Aus diesem Grunde erhält man den Wein in dem Zustande, worin er sich befindet, wenn man ihn mit Schwefelsäure durchziehen läßt; und thierische Substanzen schützt man vor der Verderbniß durch die Beymischung des Weingeistes, des Küchensalzes, oder jedes andern Salzes.

Man kann aus dem, was von der Gährung überhaupt eben gesagt worden ist, urtheilen, wie wichtig diese Materie für die Kenntniß der vegetabilischen und thierischen Substanzen ist. Man kann sich aber davon nur alsdann einen gehörigen und zureichenden Begriff machen, wenn man über die besondern Erscheinungen aufmerksam nachdenkt, welche die verschiedenen Gattungen oder Stufen der Gährung darbieten. Man muß in dieser Absicht hierüber folgende Artikel nachlesen: Pflanzenreich, Thierreich, Wein, Weingeist, Weinstein, Essig und Fäulniß.

Gährungsmittel. Fermentum. *Ferment*. Ferment. *Fermento*. Man versteht durch die Gährungsmittel eine Substanz, welche wirklich in Gährung ist, oder die große Geneigtheit zu gähren hat, und deren man sich bedient, um die Gährung eines andern Körpers zu veranlassen und zu erregen. Von dieser Art sind der Schaum und die Hefen von dem Biere, welches giehrt; ein Stück wohl durchsäuerter Mehlteig, welcher als Sauerteig oder Hefel gebraucht wird, um damit eine größere Menge Teig, womit man ihn vermischt, zu säuren; die Weinkämme, über welche man den Essig hat gähren lassen, und andre dergleichen Substanzen. M. Süße Pflanzensäfte, Honig, Zucker, vorzüglich der sogenannte Farinzucker, Gefäße aus Eichenholz, in welchen bereits Materien vergohren haben, u. s. w. sind auch oft als Gährungsmittel anzusehen. Man

muß

muß aber dieselben mit Unterschied gebrauchen. P. Mehrmals nach einander mit scharfem Essig befeuchteter, dann jedesmal wieder langsam getrockneter und gepülverter Weinstein ist so wie Essighefen, nach Scopoli, ein sehr gutes Essiggährungsmittel. Auch sind der Weinstein, ingleichen gestoßene Weinblätter Hülfsmittel der weinichten Gährung. S. de Bouillon in Rozier Obs. sur la phys. To. XXIX. p. 2 u. 5. L.

Galere. Furnus reverberatorius navicularis. *Galere.* Galley. *Galera.* Man giebt diesen Namen den Reverberiröfen, in welchen man verschiedene Retorten oder Destillirgefäße neben einander in einer Linie stellen kann. Da diese Oefen eine längliche Gestalt und neben einander angebrachte Seitenöffnungen haben, so giebt ihnen dieses das Ansehen von den Fahrzeugen mit Rudern, die man Galeren nennt; und deswegen hat man eben diesen Namen gedachten Oefen gegeben. M. (Die Abbildung eines solchen Ofens findet man in Margrafs chym. Schriften Th. I. Tab. 2. P.)

Galläpfel. Gallae. *Noix de Galle.* Galls. *Galla. Noce di galla.* So nennt man die durch den mit dem Legestachel des Weibchens vom Gallinsekte (Cynips) bewirkten Stich, so wie an andern Pflanzen als Rosen, Weiden, Buchen und Feigenbäumen, also insbesondre an den Blättern und übrigen Theilen der Eiche entstehenden Auswüchse, welche den hineingelegten Eyern zur Ausbrütung und Wohnung dienen. Die gebräuchlichsten davon sind die von den Eichbäumen. Sie sind uns vorzüglich wegen ihres zusammenziehenden Stoffs merkwürdig, woran sie alle andre Pflanzenkörper zu übertreffen scheinen.

Ihre gewöhnliche Größe ist die von einer Haselnuß. Einige derselben sind weißlich, oder gelblich, glatt, leicht, rund und hohl; andere aber sind schwärzlich, knoticht, höckericht, voll und schwer. Von jener schlechten Art sind meistentheils die inländischen, die an der untern Seite unserer Eichblätter wachsen, dahingegen die ausländischen oder türkischen, die man auch Knoppern heißt, und von dem Quercus aegilops, in dessen noch junge und in ihrem Kelche enthaltene Eichel das Gallinsekt sein Ey gelegt hatte, erhält, jene an zusammenziehender Kraft weit übertreffen. (S. von Burgsdorf Abh. von den Knoppern in den Schrift. der Berl. Ges. N. F. B. IV. S. 1 ff. Beckmann Beyträge Th. IV. S. 458.)

Die Galläpfel sollen im Destilliren ein helles, nach und nach bräunlich werdendes Wasser, welches doch noch etwas zusammenhängendes zu besitzen scheint, und erst ein gelbes, dann ein dunkleres brennzliches Oel geben; auch sollen alle diese Feuchtigkeiten den Eisenvitriol schwarz fällen und der kohlenartige

Rück-

Rückstand sich im Feuer roth brennen. (de Morveau Anf. der theor. u. prakt. Chem. Th. III. S. 300 f.) Nach Scheele (s. in Crell's Ann. 1787. B. I S. 6.) hingegen erhält man aus Galläpfeln im Destilliren nichts Oeliges, wohl aber ein saures, nicht übelriechendes Wasser und einen sauren Salzsublimat. Die gesättigte Abkochung der Galläpfel in Wasser ist braungelb, wird durch Verdünnung hellgelb und spielt gegen das Licht gehalten ins Blaue und Grüne. Sie hat keinen Geruch. Ihr Geschmack ist herb, sauer und auch noch etwas süßlich. Vitriol- und Salzsäure trüben selbige. Salpetersäure macht sie weingelb. Von Pottaschenlauge wird sie grünlichdunkelweiß, vom Salmiakgeiste braungrau, vom Kalchwasser gelbgrün, von grünem Vitriole schwarz, vom blauen (oder Kupfer-) Vitriole grau, vom Alaune weiß und von der Zinnauflösung bräunlichweiß gefällt. (Pörner chym. Vers. zum Nutzen der Färbekunst Th. I. S. 353 ff.)

Der wässerige Aufguß der Galläpfel ändert den Veilchensyrup nicht; giebt aber der Lakmustinctur und dem blauen Zukkerpapiere eine rothe Farbe, zerlegt die laugensalzige Schwefelleber, wird von der Phosphorsäure nicht geändert und von den ätzenden Laugensalzen rothbraun gefärbt und trübt das Kalchwasser und die Auflösungen des salpeter- und salzsauren Kalches auf keine Weise. (de Morveau a. a. O. 301 ff.) Kohlensaure Laugensalze fällten selbige nach Richter's Versuchen (s. Crell's Ann. 1787. B. I. S. 140.) sogleich bey der Vermischung, die alkalischen Erden aber vorzüglich nach dem Kochen reichlich und weiß. Die über dem Niederschlag stehenden Feuchtigkeiten aber wurden im Stehen immer dunkler und endlich, so wie es der Galläpfelaufguß vom geistigen Salmiakgeiste schnell wird, schwarz. L. Das Leimwasser oder der im Wasser aufgelösete thierische Leim oder Gallerte bringt in dem Galläpfelaufguß ebenfalls einen reichlichen Niederschlag zum Vorschein, welcher zu einer brüchigen dunkelbraunen, etwas glänzenden Masse zusammentrocknet. R.

Mit einem gesättigten Galläpfelaufgusse fällte Friedrich August Cartheuser (s. Act. Physic. med. soc. Acad. Sc. Princ. Hass. Giess. 1771. p. 60 sq.) aus der Goldauflösung ein braunes Pulver, welches nach dem Absüßen und Abreiben, ingleichen durch Glühen seinen Goldglanz wieder erhielt; aus der Silberauflösung einen weißgrauen Niederschlag, der im Trocknen schwarzbraun wurde; aus der Zinnauflösung einen weißen Niederschlag der im Trocknen braungelb und wie grob gestoßenes Harz ausfiel; aus der verdünnten salpetersauren Bleyauflösung einen, im Trocknen sich bräunenden weißen, aus der vitriolsauren Kupferauflösung einen leimenfarbenen und aus der ätzen-

den Queckſilberſublimatauflöſung in heißem Waſſer einen weißgelben Niederſchlag.

Monnet (de la diſſolut. des metaux p. 127.) ſahe durch den Galläpfelaufguß aus der Goldauflöſung das Gold ſich theils reguliniſch auf die Oberfläche, theils als einen purpurfarbenen Bodenſatz ſcheiden, welcher ihm mit der Salpeterſäure eine bläuliche, und mit Beymiſchung von Pflanzenlaugenſalze ausdauernde Auflöſung gab. Aus der Platinaauflöſung ſchlug ſich ſehr langſam ein ſchwärzlicher, weit ſchneller bey zugeſetztem Laugenſalze ein ſchwarzer Kalk nieder, den die Salpeterſäure goldgelb und eben ſo ausdauernd auflöſete. Aus der Silberauflöſung ſchied ſich das Silber theils nach obenzu metalliſch, theils nach untenzu kaffeebraun. Die ſalpeterſaure Queckſilberauflöſung wurde vom Galläpfelaufguſſe ziegelroth gefällt. Der Niederſchlag wurde im Trocknen gelb. Die Kupferauflöſungen wurden grün niedergeſchlagen. Nach dem Abſeihen der Feuchtigkeit erſchien der Niederſchlag aſchgrau und im Trocknen wurde er kupferroth. Das Bley wurde aus der Salpeterſäure mit Erſcheinung eines regenbogenfarbenen Häutchens ſchieferfarben; das Zinn aus der Salzſäure ſchleimigt ſchmutziggrau; alle Eiſenauflöſungen, die durch Phosphor- und Arſenikſäure ausgenommen, ſchwarz; die Brechweinſteinauflöſung ſchieferfarben; die ſalpeterſaure Wißmuthauflöſung grünlich; die ſalpeterſaure Zinkauflöſung bräunlichgrün; die Kobaldauflöſungen meiſtens graulichhellblau; die ſalpeterſaure Nikkelauflöſung trüblich weiß gefärbt. Eiſenfeilſpäne in Galläpfelaufguſſe kalt digerirt, wurden violett, durch Kochen aber zu Dinte aufgelöſt. Die Arſenikauflöſungen litten vom Galläpfelaufguſſe gar nichts. (de Morveau a. a. O. S. 306. 311.) L. Die Titanauflöſungen werden durch den Galläpfelaufguß orangefarben gefällt. R.

Daß in dieſem Galläpfelaufguß ein beſonderes ſaures Salz enthalten ſey, iſt jetzt außer allen Zweifel geſetzt. L. Dieſer Aufguß iſt eigentlich eine Auflöſung eines in neuern Zeiten erſt recht bekannt wordenen Stoffes, welchem man den Namen Gerbeſtoff beygelegt hat (S. dies Wort), in einer beſondern Pflanzenſäure, welche den Namen der Gallusſäure führt (S. Gallusſäure) R. Schon Andreas Johannes Retzius (S. deſſen Proleg. in pharmacol. regni vegetabil. §. 8. no. 3.) verſuchte dieſes Salz rein daraus zu gewinnen. Er ließ auserleſene Galläpfel zerſchnitten einige Tage lang mit kaltem Waſſer digeriren, und dickte den durchgeſeiheten Aufguß bey gelinder Wärme bis zur Trockne ein; dann löſete er den trocknen Rückſtand wieder in Waſſer auf, damit er von beygemiſchtem Harze frey wurde. Dieſes Galläpfelſalz wurde von der Blutlauge nicht verändert, zum deutlichen Beweiſe, daß die Meinung einiger Scheidekünſtler von der Gegenwart des Eiſens in zuſammenziehenden Pflan-

zenstoffen nicht gegründet ist. Mit kohlensauren Laugensalzen brausete es, ohne daß sich ein krystallinisches Salz gewinnen ließ, bis zur Sättigung auf und setzte auch einen häufigen braunen Bodensatz ab, welcher sich in Salpetersäure nicht auflösete und derselben auch die Eigenschaft, die Eisenauflösungen zu schwärzen, nicht mittheilte, beym Verbrennen aber ohne Aufschwellen rauchte und Asche hinterließ, welche mit Salpetersäure aufbrauste.

Noch reiner hat das wesentliche Salz der Galläpfel **Carl Wilhelm Scheele** (S. **Crell**'s Ann. 1787. B. I. S. 3 ff.) zu erhalten gelehrt, indem er den gummigten oder jeden andern ihm im Aufgusse noch beygemischten Grundstoff durch eine Art von Gährung davon absonderte. Denn nachdem er bemerkt hatte, daß sich zufälliger Weise aus einem, mit kaltem Wasser bereiteten Aufguße derselben von freyen Stücken ein grauer, im Sonnenscheine krystallinisch aussehender, saurer, im heißen Wasser leicht auflöslicher und den Eisenvitriol schwarz fällender Bodensatz erzeugt habe, so bereitete er durch viertägiges Digeriren eines Pfundes gesiebten Galläpfelpulvers mit drey Pfund kaltem Wasser, bey fleißigem Umrühren mit einer Glasröhre, eine weingelbe klare Tinctur, die, in einem mit grauem Papiere verbundenen Glase an der Luft aufbewahrt, binnen neun Wochen mit einer zähen Schimmelhaut bedeckt wurde und mit Verlust ihres herben Geschmacks einen zwey Finger hohen Bodensatz abgesetzt hatte, der den Eisenvitriol noch schwärzte. Ein nochmaliges Ausstellen des durchgeseiheten Aufgusses an freye Luft veranlaßte neuen Bodensatz und dieser, mit dem vorigen vermischt, mit kaltem Wasser reingespült und in siedendheißem Wasser aufgelöst, gab nach dem Durchseihen eine gelbbraune Auflösung und diese ließ bey gelindem Abrauchen ihr Salz theils wie grauen feinen Sand, theils in sonnenförmige Krystallen gebildet fallen. Wiederholtes Auflösen und Anschießen machte es auch weisser.

Dieses Galläpfelsalz schmeckte sauer; brausete mit Kreide; röthete die Lackmustinctur; lösete sich in dreymal mehr siedendem Wasser, mit Anschießen beym Erkalten; bleibend aber in vier und zwanzigmal mehr kaltem; ingleichen in siedendem Weingeiste zu gleichen Theilen, in der Kälte aber in viermal mehr Weingeiste auf. Im Tiegel fließt es mit einem angenehmen Geruche. Im offenen Feuer verbrennt es leicht, hinterläßt aber eine schwer einzuäschernde Kohle. Aus der Retorte destillirt, giebt es, nach dem Schmelzen, mit Hinterlassung vieler Kohle ein saures Wasser, kein Oel, aber einen weissen Sublimat, der im heißen Retortenhalse flüssig erscheint, im abgekühlten aber anschießt, fast wie Benzoesalz riecht und schmeckt, sich in Wasser und Weingeiste auflöst, die Lackmustinktur roth färbt, den Eisenvitriol

schwärzt und auch andre Metallauflösungen verschiedentlich gefärbt fällt.

Das im Wasser aufgelöste Galläpfelsalz färbt die Goldauflösung dunkelgrün und fällt das Gold wiederhergestellt als ein braunes Pulver. Die Silberauflösung färbt sie braun und fällt in der Wärme das Silber wieder hergestellt, als ein graues Pulver. Die Quecksilberauflösung wird dadurch pomeranzengelb; die Kupferauflösung braun, die Eisenvitriolauflösung schwarz, und je wasserreicher sie ist, desto schwärzer; der Bleyessig weiß und so, daß man durch Vitriolsäure das reine Galläpfelsalz wieder ausscheiden kann, der Wißmuth citronengelb gefällt; die Wasserbleysäure nur dunkelgelb getrübt; die Auflösungen von Platina, Zinke, Arseniksäure, Zinn, Kobald und Braunstein nicht verändert; das Kalchwasser häufig grau gefällt, die Auflösungen von Kalch, Bittersalz, Alaun, und Schwererde aber nicht zerlegt.

Das saure den Eisenvitriol zersetzende Galläpfelsalz wird auch sogar von ätherischen Oelen in der Wärme, von fetten Oelen, vom Aether und vom Weingeiste schon in der Kälte ausgezogen (de Morveau a. a. O.); wiewohl es diesen Auflösungsmitteln noch keinen reinen sauren, sondern einen herben und zusammenziehenden Geschmack mittheilt.

Durch Abziehen der Salpetersäure über Galläpfelsalz wird selbiges in Zuckersäure verwandelt. Eben dergleichen nebst etwas Aepfelsäure gewann Scheele (S. Crell's Ann. 1785. B. II. S. 300.) aus dem Galläpfelauszuge. L.

Inzwischen ist das so eben hier beschriebene nach Scheelens Methode dargestellte Galläpfelsalz nicht als eine ganz reine Gallussäure zu betrachten, sie enthält noch mehr oder weniger Gerbestoff aufgelöset. Wie diese Säure absolut rein darzustellen, wird bald nachher unter einem besondern ihr gewidmeten Artikel gezeigt werden. Eine dergleichen Gallussäure schwärzet frischbereitete klare Eisenauflösungen nicht, welches bey einer noch Gerbestoffhaltigen mehr oder weniger, so wie bey dem Galläpfelaufguß der Fall ist. R.

Verdünnte Vitriolsäure giebt mit Galläpfeln eine rothe, Scheidewasser eine bernsteinfarbne und Salzsäure eine braune Tinctur, die den Eisenvitriol nicht eher schwärzen, als bis jede von den Mineralsäuren mit Laugensalze gesättigt worden ist. Die mit Weinessig bereitete Galläpfeltinctur hingegen wirkt auf den Eisenvitriol ohne vorgängige Sättigung. Die phosphorsäurehaltige wässerige Galläpfeltinktur schlägt das Eisen aus der Vitriolsäure weiß, und phosphorsauer nieder (de Morveau a. a. O. S. 303 f.), allein wenn diese Säure in obgedachter Vermischung

mischung mit Alkalien vorher gesättigt worden ist, so erfolgt ebenfalls kein dergleichen Niederschlag.

Um eine gute weingeistige Galläpfeltinktur zu machen, digerirt man einen Theil Galläpfelpulver mit vier Theilen Weingeist. Mit dem Wasser bringt sie kein milchendes Gemenge hervor. Sie dient vorzüglich zur Erforschung der Gegenwart des Eisens in mineralischem Wasser (Bergmann Opusc. I. 97.) und andern Flüssigkeiten, und je schwächer sie gefärbt ist, desto besser. Laugensalzhaltiges Stahlwasser färbt sie dunkelpurpurfarben, erdenhaltiges mehr veilchenblau, leberlufthaltiges purpurroth; und aus gypsreichem fällt sie einen häufigen weißlichen Bodensatz. (Westrumb kl. phys. chem. Abh. B. I. H. II. S. 86.) Girtanner's (S. Crell's N. E. XI. 6.) Bemerkung, daß entbrennbartes Eisen in Säuren aufgelöset von der geistigen Galläpfeltinctur nicht gefärbt werde, ist unrichtig. Denn die Nichtfärbung liegt nicht an dem brennstoffleeren Eisen, sondern an der vorschlagenden Säure (Westrumb a. a. O.).

Man benutzt die Galläpfel vorzüglich zur Dinte, und in der Färbekunst zum Schwarz- Braunroth- Purpurfärben u. s. w. ingleichen zur Vorbereitung des zu färbenden Gutes. L.

Galle. Fel; Bilis. *Fiel des animaux. Bile.* Gall. *Fiele degli animali.* Die Galle der Thiere ist ein mehr oder weniger gelber, grünlicher, bittrer Saft von einem tauben ekelhaften Geruche, der bey gewissen Thieren biesamartig ist. Diese Feuchtigkeit wird in der Leber, einem großen drüsichten Eingeweide, bereitet und abgesondert, und in einer großen Anzahl Thiere wird sie in eine Blase, welche man die Gallenblase nennt, geführt und darin aufbewahrt.

Die Galle in der Gallenblase ist kräftiger und stärker als die aus der Leber. Dieses und die Leichtigkeit, mit welcher man sich soviel, als man davon beliebt, verschaffen kann, ist die Ursache, warum die Chymisten, welche diese Feuchtigkeit zu untersuchen angefangen, zu ihren Versuchen die Galle aus der Gallenblase gewählt haben. Sie hat einen gewissen Grad von Consistenz und Schmierigkeit, vermöge welcher sie sich fast wie ein Syrup in Faden ziehen läßt.

In dem Wasser löset sich diese Feuchtigkeit gänzlich auf, ohne die Durchsichtigkeit desselben zu verderben, und ohne einen Bodensatz zu geben; wenn sie nur keine steinichten Massen enthält, dergleichen sich in ihr zu erzeugen pflegen.

Eben so vollkommen gut löset sie sich in dem Weingeiste auf; jedennoch setzt sich aus dieser Auflösung eine gewisse Menge von einer gallertartigen Materie, von eben der Natur, wie die thierische Gallerte ab, welche sich im Weingeiste nicht auflösen läßt.

Wenn

Digitized by Google

Wenn die aus einem gesunden Thiere genommene Galle frisch ist, und durch die Fäulniß, (welche sehr bald erfolgt, und) zu der sie sehr geneigt ist, noch keine Veränderung erlitten hat, so giebt sie in ihrer Zerlegung bey einem die Siedehitze des Wassers nicht übersteigenden Grade der Wärme nur eine wäßrige Feuchtigkeit, welche aber doch, vornehmlich bey gewissen Thieren, mit ein wenig von einer Art geruchvoller Theile oder eines Spiritus Rector vermischt seyn kann (S. de Fourcroy chem. Beob. u. Vers. Leipz. 1785. 8. S. 437.)

So wie die Galle ihre wäßrige Feuchtigkeit verliert, wird sie dick, und nimmt die Consistenz eines Extracts von brauner Farbe an, welches zähe und gleichsam pechartig ist. Wenn sie völlig getrocknet ist, so zieht sie etwas Feuchtigkeit aus der Luft an; man kann sie aber so lange, als man will, aufbehalten, ohne daß sie einige Veränderung leidet, wenn man sie in wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahrt. Sie löset sich hernach in dem Wasser und in dem Weingeiste eben so auf, als vorher, ehe sie diese Austrocknung erlitten hat. M. Noch besser wird sie, so wie auch die Gallensteine, von dem Schwefeläther, wie auch von einer zu gleichen Theilen gemachten Vermischung des Schwefeläthers und Terpenthinöles aufgelöset, von welchem Mittel man auch innerlichen Gebrauch macht. S. Durande in de Morveau Chym. Th. III. S. 240 f. L.

Bey der Destillation im freyen Feuer aus der Retorte giebt die Galle oder ihr eingetrocknetes Rückbleibsel völlig eben die Bestandtheile, wie die völlig thierisch gewordenen Materien, nämlich flüchtig alkalischen Geist, brennzliches thierisches Oel, festes flüchtiges Alkali (nämlich kohlensaures Ammonium) von dickerm brennzlichen Oele begleitet, (so wie nach Spielmann Instit. chem. p. 205. einen mittelsalzartigen Geist L.) (desgleichen mehr oder weniger kohlensaures und kohlenstoffhaltiges wasserzeugendes Gas R.) und als Rückbleibsel in der Retorte einen kohlenartigen Todtenkopf, der sich jedoch dadurch von den meisten andern thierischen Kohlen unterscheidet, daß er salzartiger ist, und daß man nach der Einäscherung daraus eine beträchtliche Menge feuerbeständiges (mineralisches) Alkali (oder Natron mit Kohlensäure in Verbindung R.) überkommt, welches man, wenigstens in einer solchen Menge aus andern thierischen Stoffen nicht erhält M. Auch ist phosphorsaure Kalcherde und bisweilen auch etwas Eisen in der vorerwähnten Kohle enthalten. R. Uebrigens erhielt Röderer (S. dessen unter Spielmann's Vorsitze zu Straßburg 1767. vertheidigte Streitschrift, Experimenta circa bilis naturam p. 35 sq. und in Wittwer's Delect. Diss. Argent. Vol. I. p. 333 sqq.) nach der Vermischung der Galle mit der Vitriol- Salpeter- und Salzsäure,

säure, aus der über dem gummiharzähnlichen Niederschlage schwimmenden Feuchtigkeit Krystallen von Glaubersalze, würflichem Salpeter und gemeinem Kochsalze, zum deutlichen Beweise der Gegenwart eines mineralischen Laugensalzes oder Natrons in der Galle, das aber zum Theil dennoch noch mit Salzsäure gesättigt zu seyn scheint. Denn er erhielt aus der Kohle der Galle außer länglichen und an der Luft zerfallenden Krystallen, die deswegen doch nicht mit ihm ohne mehrere Beweise für Glaubersalz gehalten werden müssen, sondern wohl Mineralalkali waren, auch würfliche, die im Feuer knisterten. Verheyen's (S. dessen Suppement. anatom. Tract. I. c. 19. Amst. et Lipſ. 1731. 8. p. 166.) Baglivi's (oper. omn. Lugd. Bat. 1710. 4. p. 428 etc.) Burggrave's und Hartmann's (S. Diſſert. de bile, Königsb. 1700. und in v. Haller's Diſſ. anat. coll. Vol. I.) Versuche zeigen ebenfalls die Gegenwart eines Laugensalzes in der Galle an. Cadet (S. Mémoires de l'Acad. roy. des Sciences à Paris 1767. p. 471 ſqq. und 1769. p. 66 ſqq.) erhielt durch die Vermischung einer faulen Galle und der Salzsäure einen Salmiak; fand, daß die mineralischen Säuren anfangs die Galle zum Gerinnen bringen, aber auch in der Folge wieder auflösen und flüssiger als vorher machen; bestätigte die Gegenwart der Kalcherde in der Galle durch die Erzeugung eines Gypses vermittelst der zugemischten Vitriolsäure (dergleichen auch Röderer a. a. O. bekommen hatte); zeigte, daß der wässerige Theil der Galle ein dem Milchzucker ähnliches Salz enthalte, welches die Ursache von den zuweilen krystallisirt erscheinenden Gallensteinen abgebe; und erwies, daß die Galle außer der Kalcherde und dem letztgedachten Salze, thierisches Fett, Mineralalkali, Kochsalz und etwas Eisen enthalte. Letzteres konnte Röderer (a. a. O. S. 25.) nicht entdecken. Die Kalcherde der Galle dürfte doch wohl auch nicht frey von Phosphorsäure seyn. L.

Lange hat man bereits an der Galle eine reinigende (déterſive) und entschiedene seifenartige Eigenschaft gefunden, und lange ist sie von den Fleckausmachern gebraucht worden, Fett- und Oelflecke aus den Zeugen hinweg zu bringen. M. Röderer (a. a. O. S. 54. 56. 57.) fand in seinen Versuchen, daß sich die fetten Oele mit der Galle am besten, obgleich nicht so dauerhaft, als mit der Seife verbanden; daß sich die Galle zwar mit ätherischen Oelen zu vereinigen nicht ganz weigerte, jedennoch aber die ätherischen Oele, altes Terpenthinöl ausgenommen, zu keiner Auflöslichkeit im Wasser bringen konnte; daß sie endlich auf Harze gar keine auflösenden Kräfte äußerte. Auch Gesner (Fränk. Samml. B. VIII. S. 381 ff.) konnte weder mit der wässerigen Auflösung einer eingetrockneten und lange Jahre trocken aufbewahrt gewesenen Galle, noch auch mit frischer

Rinds-

Rindsgalle Unschlitt auflösen. Nicht glücklicher fielen Philipp George Schröder's mit der Galle angestellte Versuche aus, welcher weder harzige noch ölige Sachen vermöge derselben auflösen konnte. Man sehe dessen Experiment. ad veriorem cysticae bilis indolem declarandam captorum Sect. I. Goetting. 1764. 4. Aus diesem Grunde haben einige, z. B. Küchelbecker, (de sapon. Lipf. 1756.) Ramsay (de bile Edimb. 1757.) und Schröder (a. a. O.) die seifenartige Natur der Galle bezweifeln wollen. Da sich aber doch, wie aus der Zerlegung der Galle erhellet, (wenn auch nicht das durch die Destillation sich zeigende Ammonium, welches sich während der Zerlegung in der Hitze erst bildet, doch wenigstens X.) ein feuerbeständiges Alkali, nämlich das Natron nebst öligen Theilen in ihrer Mischung befindet, und da sie wirklich fette Oele mit Wasser, wiewohl nicht so dauerhaft als die Seife, vereinigen kann, so kann man ihr auch diesen Charakter nicht absprechen. L. Ihre nächsten Bestandtheile sind der Eyweißstoff (obgleich derselbige sich nicht so wohl durch Erhitzung, sondern nur durch Säuren abscheidet), und ein fettartiger Stoff, welcher mit Natron die seifenartige Mischung giebt. Kochsalz, phosphorsaure Kalcherde und Eisen scheinen in der Mischung der Galle mehr zufällig als wesentlich zu seyn. Dem Wasser theilt sie eine gelbe Farbe mit, welche, so wie auch der Geruch, durch Zusatz von etwas dephlogisticirter Salzsäure verschwindet; durch eine im Uebermaaß zugesetzte Säure scheidet sich auch Oel ab. Die Galle scheinet in ihrem seifenartigen Gemische auch etwas harzähnliches zu enthalten. X. Ohne Zweifel hilft sie, wie selbst Schröder fand, zur bessern Ausscheidung der öligen Theile aus den Nahrungsmitteln, so wie sie durch ihre bittere Beschaffenheit die Entwickelung der Kohlensäure aus den Speisen zwar nicht auf immer hemmt, aber doch auf einige Zeit verhindert, und dadurch die schleimigen Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche vor der offenbaren Säuerung, die gallertartigen thierischen vor der zu geschwinden Fäulniß, und selbst die öligen vor dem Ranzigwerden schützt. Robert hat in seiner Pariser Streitschrift: An bilis sapo acido-alcalinus, Paris. 1759. 4. sogar die Gegenwart einer doppelten Seife, einer laugensalzigen nämlich und einer sauren, jedoch mehr aus physiologischen Gründen, als aus chymischen Versuchen zu erweisen gesucht. Röderer glaubte ebenfalls eine Säure in der Galle zu finden, und behauptete auch, daß selbige die Milch zum Gerinnen bringe. Allein Cadet (Mém. de Paris. 1769. p. 66.) hat denselben zur Gnüge widerlegt, und vermuthet, daß sich diese Säure aus dem gallertartigen Theil der Galle entwickelt haben könne. L. Außerdem wußte man auch, daß die Säuren bey ihrer Vermischung mit der Galle selbige trübe machten, und so, wie wenn man sie mit einer Seifen-

auf-

auflösung vermischt, die Absonderung einer öligen Materie verursachten. Endlich findet man in einem Werke (der Frau von Arconville), welches voll von Untersuchungen ist, die mit sehr großem Fleiße und Genauigkeit angestellt worden, und welches die Aufschrift Essai pour servir à l'histoire de la putrefaction führt, verschiedene mit der Galle angestellte Versuche, durch welche bewiesen wird, daß die Salze mit einem metallischen Grundtheile durch diese Feuchtigkeit niedergeschlagen werden.

Aus diesen bis jetzt von der Natur der Galle erlangten Kenntnissen läßt sich der Schluß machen, daß diese Feuchtigkeit eine völlig thierisch gemachte und wesentlich, so wie alle andre thierische Substanzen, zusammengesetzte, ihre eigne und zwar seifenartige Beschaffenheit besitzende Materie sey. M. So betrachtet selbige auch Bordenave. (Mémoires présentés To. VII.) L.

Durch Säuren scheidet sich aus der Galle zwar ihr gerinnbarer Bestandtheil unter mancherley Erscheinungen, inzwischen wird derselbe bisweilen durch eine mehrere Menge hinzugegossene Säure wieder aufgelöset. Aetzende Pflanzenalkalilauge vermischt sich anfangs mit der Galle ohne alle Trübung. Allein im Stehen setzet sich aus der Auflösung ein weißliches flockiges Wesen (Eyweißstoff) zu Boden. Oele, Fette, Balsame und Harze sucht man vermittelst derselben dem Wasser vergeblich (vollkommen) mischbar zu machen. Selbst wenn ich gleichviel Speichel mit ihr vermischte und durch Umschütteln oder Reiben im Mörsel die Auflösung des Oels in diesem Gemenge zu befördern suchte, erhielt ich meinen Endzweck nicht. Schwerlich wirkt also die Galle als (gewöhnliche) Seife. Wenn man mit derselben Fettflecke aus Wolle und Seide machen kann, so erinnere man sich, daß man auch mit gefaultem Harne dieses bewirken kann, und daß in diesem Falle die Galle vermittelst einer Verwandtschaft zur Wolle und Seide, welche näher als diejenige ist, welche das Oel oder Fett zu diesen Substanzen haben, wirken könne. Daß die Galle die Eigenschaft habe, Oele in Gestalt eines Rahms auszuscheiden und selbigen nach der Oberfläche zu treiben, habe ich noch nicht mit Ueberzeugung bemerkt. Aloe wird durch Galle, wie Retzius richtig lehrte, obgleich nicht angenehm versüßt.

Das bittre Wesen in der Galle ist ihr auszeichnender, wesentlicher Bestandtheil. Denn die Galle aller Thiere ist bitter. Dieses Bittre kommt ohne Zweifel von dem her, was aus den genossenen Speisen und aus dem daraus geschiedenen Unrathe in dem Speisecanale angesaugt und der Leber zugeführt wird. Denn die Galle ungeborner Thiere, welche in ihrem Darmcanale nur Erbkoth haben, ist süße. Der Stoff zu diesem bittern Wesen muß durch innerliche Bewegung aus thierischer so gut

als

als aus Pflanzenkost gebildet werden können: denn die Galle fleisch- und pflanzenfressender Thiere ist bitter. Der bittre Stoff der Galle scheint ziemlich feuerbeständig zu seyn: denn die Kohle der Galle schmeckte in Richter's und meinen Versuchen bitter. Durch Feuchtigkeit verdorbenes Mehl, teiggewordenes Obst, ranzig gewordene fette Oele schmecken bitter. Die Galle scheint auch vorzüglich durch ihr bittres Wesen der Entwicklung der Kohlensäure zu widerstehen und so zu verhindern, daß die fetten Theilchen des Speisebreyes nicht ranzig, die leimigten nicht faul und die wein- oder essiggährungsfähigen schleimigen und süßen nicht sauer werden. An der Milchsafterzeugung aber haben außer ihr der Schleim des Zwölffingerdarms und der Darm- und Magendrüsensaft gewiß auch Antheil. Merkwürdig ist auch Millmann's Erfahrung (S. Priestley V. u. B. über versch. Th. d. Naturl. Th. I. S. 62.), nach welcher mit Kohlensäure geschwängerte Galle langsamer, als sonst fault.

Uebrigens ist die Mischung der Galle höchstwahrscheinlicher Weise außerordentlich verschieden, je nachdem die Kost verschieden ist; (man hat bisher die Versuche nur meistentheils mit Ochsengalle angestellet. R.) Ihren gallertartigen und bittern Bestandtheil hat sie stets bey sich. Aber diesem können flüchtige, gewürzhafte, öligbalsamische, alkalische, saure, süße und mittelsalzige Bestandtheile aller Arten, ja selbst metallische beygemischt seyn, die nur zufällige Theile der Galle sind. Man suche den Ursprung und die Bestandtheile des bittern Grundstoffs der Galle ausfindig zu machen, und hat man die gefunden, so kennt man die Galle gewiß noch genauer als bisher. L.

Oft genug erzeugen sich in der Gallenblase des Menschen, der Rinder und vieler andern Thiere steinigte Massen, welche man Gallensteine oder Steine aus der Gallenblase nennt. Diese Steine (von welchen die Gallenblase bisweilen ganz ausgefüllet ist, und von verschiedener Farbe, gelblich, bräunlich, weißgrau oder schwärzlich u. s. w., theils eckig, theils abgerundet, mehr oder weniger hart, und aus mehreren übereinander liegenden Schalen zusammengesetzt, auch meistentheils specifisch leichter als das Wasser sind R.) enthalten eine so große Menge Oel, daß sie sich entzünden lassen; allein die menschlichen Gallensteine enthalten überdieses noch eine besondre Substanz, die in den Gallensteinen andrer Thiere, wenigstens gewiß genug in denen aus den Rindern nicht vorhanden zu seyn scheint. Diese Substanz ist eine im Wasser fast gar nicht auflösbare Substanz, deren Kenntniß wir Poulletier de la Salle, dem Verfasser der französischen Ausgabe des Londner Apothekerbuchs, zu danken haben. (Die concentrirte Schwefel- Salpeter- und Salzsäure wirken auf selbige nur wie auf Fett, und das was die Säure aufge-

aufgelöset hat, wird durch Vermischung mit Wasser als Eyweißstoff ähnliche Flocken abgeschieden. R.) Der Weingeist ist das eigentliche Auflösungsmittel dieser Substanz, (ob er gleich von derselben bey 60 Grad Reaumur. Temperatur nur den neunzehnten Theil seines Gewichtes auflöset. R.) Der angeführte Schriftsteller hat, als er menschliche Gallensteine in gutem Weingeiste hatte digeriren lassen, anfänglich bemerkt, daß sich dieses Auflösungsmittel färbte; nach einiger Zeit aber hat er wahrgenommen, daß es ganz mit dünnen, sehr glänzenden Theilchen angefüllt war, welche überall in der Feuchtigkeit herumschwammen. (Fette Oele lösen den Gallenstein ebenfalls auf. R.) Da er diese Materie sammlete und unterschiedenen Untersuchungen unterwarf, so verhielt sie sich als ein öliges Salz, welches nicht sowohl im Geruche, als vielmehr in verschiedenen andern Eigenschaften mit dem öligen Salze, das unter dem Namen der Benzoeblumen bekannt ist, einige Aehnlichkeit hat. M. Durch die trockene Destillation dieser Gallensteine erhält man eine brennzliche Flüssigkeit von gelber Farbe, welche ein ammoniakalisches neutrales Salz zu enthalten scheinet, ein brennzliches Oel, kohlensaures und kohlenstoffhaltiges wasserzeugendes Gas, und im Rückstande eine glänzende schwarze sehr specifisch leichte und schwer einzuäschernde Kohle, welche ungefähr den zehnten Theil des Gewichtes vom destillirten Gallenstein an phosphorsaurer Kalcherde enthält.

Außer den bereits in Einschaltungen angezeigten, sich auf die Untersuchung der Galle und des Gallensteins beziehenden Schriften will ich noch folgende bemerken. Sebast. Goldwitz neue Versuche zu einer wahren Physiologie der Galle, Bamberg, 1785. 8. Joh. Ram Dissert. de alcalina bilis natura, Ienae, 1786. 4. Wilh. Mich. Richter Diss. circa bilis naturam etc. Erlang. 1789. 4. Fourcroy elemens de Chymie 4. ed. Tom. IV. p. 349 etc. Desgleichen dessen Erfahrungen über thierische Stoffe im Lyceum 1790. und in Crell's ch. Ann. 1793. B. II. S. 457 u. f. so wie auch in den Ann. de Chym. Tom. VII. 1790. pag. 146 etc. Spalanzani Versuche über das Verdauungsgeschäft des Menschen u. s. w. aus dem Ital. übers. von Michaelis, Leipz. 1785. 8. S. 383 u. f. Goldwitz über die Wahrscheinlichkeit des Ursprungs der Bitterkeit der Galle von ranzigen Fetttheilen, im Journ. der Erfind. Theorien und Widersprüche, Stck. II. S. 10 u. f. J. J. Walter anatomisches Museum. Gren's Zerlegung eines Gallensteines im Crell's Beyträgen zu den ch. Ann. Th. 4. S. 19 u. f. Fourcroy Examen chymique de la substance feuilletée et cristalline contenue dans les calculs biliaires etc. in den Ann. de Chymie Tom. III. p. 242. und dessen Erfahrungen über verschiedene thierische Stoffe (ebendas. T. VII.) und übersetzt in

Crell's

Crell's ch. Ann. 1794. B. I. S. 249 u. f. — H. C. Delius de choleolithis observat. et Experimenta, Erlangae, 1782. 4. Ungeachtet dieser ziemlichen Anzahl von Schriften verdient das Wesen der Galle und der Gallensteine bey weitem eine noch genauere Untersuchung. R.

Gallerte. S. *Gelée.*

Gallerte, thierische. Gelatina animalis. *Gelée animale.* Jelly. *Gelatina animale.* Man erhält aus vielen Pflanzen schleimigte Substanzen, welche Arten von Gallerte geben können; man nennt sie aber gewöhnlicher Schleime und Gummi; (obgleich die mit Zucker eingemachten Säfte der Früchte, z. B. der Kirschen, Berberisbeeren, Johannisbeeren, welche die Consistenz einer Gallerte haben, im Lateinischen ebenfalls Gelatinae, und im Französischen Gelées genannt werden. L.) Der Name Gallerte oder gallertartige Materie muß insbesondre der schleimigten Substanz gegeben werden, die man aus den Thieren erhält.

Es scheint der Körper aller Thiere größtentheils aus einer gallertartigen Materie zu bestehen. Denn wenn man das Fleisch, die Knochen, die Häute, die Flechsen, die Nerven, die Hörner, das Fell, mit einem Worte, alle die verschiedenen festen oder weichen Theile, welche den Körper eines Thieres ausmachen, im Wasser kochen, und dieses Wasser hernach bis zu einem gewissen Grade abrauchen läßt, so gerinnt es durch das Abkühlen zu einer wirklichen Gallerte; und wenn man dieses Abrauchen bis zur Trockne, jedoch mit einer solchen Wärme fortsetzt, welche nicht geschickt ist, diese gallertartige Materie aus ihrer Mischung zu setzen, so bildet sie, indem bloß das Wasser entweichet, erstlich einen Leim, und hernach eine Art eines mehr oder weniger durchsichtigen harten und festen Hornes. M. Die Gallerte ist nach Beschaffenheit der Theile eines Thieres verschieden; z. B. die Gallerte, so man aus gekochtem Fleische erhält, ist feiner und besser, als die Gallerte aus Knochen, Häuten und Flechsen. Es ist wahr, sie können alle nähren: aber mit welchem Unterschiede? Die Gallerte vom Fleische wird geschwinder durchgearbeitet, als die andern Arten; die Ursache ist, weil sie weniger erdige Theile als die andern hat. Es ist auch in Ansehung der Thiere ein Unterschied. Die Gallerte von Hünern ist feiner als die vom Rindfleische, Kalbfleische u. s. w. Ja manche Thiere haben eine so feine Gallerte, daß sie den Menschen fast nicht nähren können. Ich habe hiervon in meinem Selectu mat. med. p. 104—122. weitläuftiger gehandelt. P. Man macht inzwischen aus eingedickten thierischen Sulzen und Gallerten die sogenannten Suppentafeln (Gelatina tabulata s.

sicca.

sicca. *Tablettes de bouillon*, *Portable soupe*, Portable or Tabulated Jelly. *Gelatina tabulata*), die wirklich im Gebrauche sind. Ueber den gallertartigen Gehalt von mancherley Fleischarten, Fischen, Fröschen, Schildkröten, Vipern, auch Rindsknochen und Hirschhorn s. des jüngern Geoffroy Untersuchungen in Mém. de Par. 1730. u. 1732. und daraus in Crell's N. Ann. B. III. S. 177 ff. 197 ff. L.

Man muß hieraus den Schluß machen, daß die gallertartige Materie der Thiere die wahre thierische Substanz sey. Sie macht fast gänzlich den Körper der Thiere aus. Sie ist das, was selbige ernährt, was ihnen die verlornen Theile wieder ersetzt, und was sie wieder hervorbringt. Sie ist in dem Thierreiche das, was in dem Pflanzenreiche der schleimige Stoff ist, aus welchem sie ihren Ursprung zu nehmen scheint, und dem sie durch eine sehr große Anzahl ihrer Eigenschaften ähnlich ist. S. Gummi und Schleime. M. Berthollet (S. Rozier Obss. sur la phys. To. XXVII. p. 88.) hat die Verhältnisse thierischer und pflanzenartiger Stoffe durch Salpetersäure zu erforschen gesucht, und fand, daß wenn er einen Theil eines thierischen Stoffs mit sieben bis acht Theilen gemeiner Salpetersäure übergoß, er Auflösungen bekam, welche beym Erkalten ein Fett und ein Salz absetzten, davon das letztere sich wie Zuckersäure verhielt. Pflanzenstoffe gaben wohl dieses Salz, aber kein solches Fett, wenn es anders diesen Namen bey seiner endlichen Auflösung im Wasser führen kann. Man s. auch de la Metherie in Rozier l. c. To. XXVIII. p. 44. L.

Diese Materie hat in ihrem natürlichen Zustand keinen oder beynahe keinen Geruch. Ihr Geschmack ist süßlich und sogar taub; wenn sie aber mit einer hinlänglichen Menge Wasser verdünnt worden ist, und andre zur Gährung nöthige Umstände darzu kommen, so geht sie, so bald sie der Lebensbewegung beraubt worden ist, ja zuweilen sogar noch bey dem Leben des Thieres, von welchem sie einen Theil ausmacht, in Gährung. Sie verursacht verschiedene Krankheiten und eine merkliche Unordnung in der Einrichtung des thierischen Körpers. Anfänglich neigt sie sich zu einer geringen sauren Gährungsbewegung, vielleicht sogar vorher zur geistigen, und hierauf kommt sie sehr geschwind zu einer vollkommnen Fäulniß, wodurch sie in eine Art einer sehr stinkenden Jauche verwandelt wird. S. Gährung und Fäulniß.

Es giebt thierische Materien, dergleichen der weiße und nicht wäßrige Theil des Blutes und des Eyweißes ist, welche durch die Wärme gerinnen und hart werden, und die, wenn sie einmal gut ausgetrocknet worden sind, nicht wieder, oder wenigstens sehr schwer und nur durch mühsame Versuche aufgelöset

löset werden können. Diese letztern können durch den besondern Namen Lympha unterschieden werden.

Die Gallerten oder Leime, welche man aus den verschiedenen Theilen der Thiere, z. B. aus der Haut, aus den Flechsen und Hörnern, und aus dem eigentlich sogenannten Fleische erhalten kann, sind in gewissen Stücken von einander unterschieden. Sie sind z. B. mehr oder weniger bindend, und mehr oder weniger gefärbt und schmackhaft; allein diese besondern Verschiedenheiten hindern es eben so wenig, daß alle diese Materien nicht wesentlich von einerley Natur seyn sollten, so wenig als die Eigenschaften, die jede Art von Oel besonders auszeichnen, es verhindern, daß sie alle Oel sind.

Die Säuren (verdicken die Gallerten anfangs ohne sie jedoch ihrer Auflösbarkeit im Wasser zu berauben R.) und die ätzenden feuerbeständigen Laugensalze greifen die Gallerte an und lösen sie (unter Entbindung von Ammonium R.) auf. *) M. In ganz entwässertem Weingeist ist sie unauflösbar und dieser scheidet sie zum Theil aus ihrer Auflösung im Wasser. R.

Die Fette, Oele und Harze gehen mit dem gallertartigen Stoff keine Verbindung ein. M. Dagegen vereinigt sich der Stoff der Gallerte sehr genau mit dem Gerbestoff (s. d. Wort). Galläpfelabsud und im Wasser aufgelösete Gallerte zusammengemischt bringen daher alsbald jenen kleisterartigen, weder im Wasser noch Weingeist auflösbaren Niederschlag zuwege, der bereits oben S. 385. angemerkt worden. R.

Wenn man die getrocknete gallertartige Materie einem die Siedehitze des Wassers übertreffenden Grade von Wärme aussetzt, so tritt und schwillt sie auf, giebt einen scharfen, brennzlichen, übelriechenden Geruch von sich, und entzündet sich nur schwerlich und bloß wenn man eine sehr heftige Hitze anbringt. Destillirt man selbige aus einer Retorte bey einem stufenweise vermehrten Feuer, so erhält man daraus erstlich etwas wäßrige Feuchtigkeit, und hierauf flüssiges flüchtiges Alkali, ein leichtes und durchdringendes Oel, welches das erste ist, das übergeht, festes (kohlensaures) flüchtiges Alkali, und ein zweytes sehr brennzliches Oel, welches immer dicker wird, (und während der ganzen Operation kohlensaures und kohlenstoffhaltiges wasserzeugendes Gas. R.) In der Retorte bleibt eine beträchtliche Menge Kohle von derjenigen Art zurück, die nur schwerlich verbrennt. Aus der Asche dieser Kohle erhält man (phosphorsaure Kalcherde, R.) nur etwas weniges von feuerbeständigem Alkali, und

*) Aetzendes Laugensalz verwandelte Fleisch, welches man damit digerirte, in eine gallertartige Masse. S. de Morveau Chem. Th. III. S. 140. L.

und gemeiniglich etwas Kochsalz, oder Digestivsalz des Sylvius. Diese Producte sind fast völlig mit denen einerley, welche man aus allen wirklich thierischen Substanzen erhält. S. die Artikel **Lympha**, **Eyer**, **Blut**.

Gallussäure. Acidum galicum, *acide galique.* Diese eigenthümliche Pflanzensäure ist in den Galläpfeln enthalten, worin sie mit dem Gerbestoff verbunden ist, welchen sie auch in dem Absude der Galläpfel, so wie in deren auf gewöhnliche Art bereiteten geistigen Tinctur noch aufgelöset behält. Scheelens Galläpfelsalz (m. s. oben S. 387 u. f.) bestehet größtentheils aus dieser Säure mit einem kleinen Theil Gerbestoff verbunden. Vor längerer Zeit suchte ich die Gallussäure aus dem Galläpfeldecoct durch die doppelte Verwandtschaft vermittelst der Bleyauflösungen zu gewinnen, indem ich den bleyischen Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure behandelte (m. s. Ueber d. N. Gegenst. a. a. O. Stck. I. 1791. S. 62 u. f.); allein ich erreichte meinen Zweck nicht, denn das Educt war keinesweges von Gerbestoff frey. Proust machte im Jahr 1798. (m. s. Scherer's Journ. a. a. O. B. II. S. 252 u. f.) ein Verfahren bekannt, diese Säure rein zu gewinnen; dieß bestehet darin, daß man das Galläpfeldecoct mit so viel mit einer gehörigen Menge Wasser verdünnter salzsauren Zinnauflösung vermischt, bis kein gelber Niederschlag, der eine Verbindung des Zinnkalkes mit dem Gerbestoff ist, mehr erfolgt, und durch die abgeschiedene klare Flüssigkeit, welche Gallussäure und Salzsäure nebst noch einer kleinen Portion aufgelöseten Zinnes enthält, so oft geschwefeltes wasserzeugendes Gas (Schwefelleberluft) streichen lässet, bis kein brauner Niederschlag, der eine Verbindung des geschwefelten wasserzeugenden Stoffes mit dem Zinn ist, mehr entstehet. Die filtrirte Flüssigkeit enthält nun Gallussäure und Salzsäure, man scheidet erstere durch Abdampfen, Krystallisiren und Abspülen der entstandenen Krystallen mit Wasser ab. Allein ob man gleich auf diese Art die Gallussäure beynahe ganz frey von Gerbestoff erhält, so ist diese Methode dessen ungeachtet nicht nur sehr umständlich, besonders wenn man erwägt, wie viele Krystallisirungen nothwendig sind, um die Salzsäure abzutrennen, sondern es ist auch fast unmöglich, der Salzsäure auf diese Art allen Gehalt der Gallussäure zu entziehen, so wie es fast eben so unmöglich ist, hierdurch die letzte Spur von Salzsäure aus der Gallussäure zu entfernen. Ein andres Verfahren, diese Säure aus den Galläpfeln durch eine kalte Digestion mit Aether und Destillation des Auszuges bis zur Trockne zu gewinnen, gab mehrere Jahre vorher M. J. J. Dizé (S. Gren's Journ. der Phys. B. VII. S. 399 u. f.) an; allein nicht zu gedenken, daß wenn der Aether nicht schlechterdings wasserfrey ist, die gewon-

nene Gallussäure auch noch mehr oder weniger Gerbestoff bey sich führt, so ist auch dieß Verfahren viel zu kostbar. Richter, Professor zu Halle, lehrte durch Digestion eines bis zur Honigdicke abgedampften Galläpfeldecocts mit Weingeist und Destillation dieses geistigen Auszuges bis zur Trockene die Gallussäure darstellen. (m. s. Crell's Ann. 1787. B. I. S. 139 u. f.) Allein auch eine auf diese Art bereitete Gallussäure ist noch sehr gerbestoffhaltig. Damals, nämlich im Jahr 1787, kannte man den absolut entwässerten Weingeist noch nicht, und da ich durch meine im Jahr 1801. aufs neue veranstalteten Versuche von der Unauflösbarkeit des Gerbestoffes im absolut entwässerten Weingeiste überzeugt wurde, so suchte ich das oben angezeigte Verfahren meines Namensvetters dadurch zu verbessern, daß ich jeden Wassergehalt bestmöglich entfernte, und ich gelangte vollkommen zum Ziele. Mein Verfahren (welches ich bereits in meiner mehrerwähnten Abhandl. Ueber die neuen Gegenst. der Chymie Stck. 11. 1802. S. 67 u. f. beschrieben habe) ist kürzlich folgendes: Man dunste ein Galläpfeldecoct bey gelinder Wärme eines Stubenofens oder auf dem Sandbade völlig bis zur Trockene ein; man wird eine dunkelbraune Masse erhalten, welche in einer die Hitze des siedenden Wassers übersteigenden Temperatur zwar etwas weich und zähe, in gelinder Wärme aber hart und spröde ist. Diese braune Masse reibt man in einem Mörsel (der aber nicht von Metall angefertiget seyn muß) zu einem feinen Pulver, läßt dieß, um sich dessen Austrocknung desto mehr zu versichern, noch etliche Stunden lang in gelinder Wärme stehen, und digerirt es sodann in einer verstopften Flasche mit wiederholten Aufgüssen des nach meiner Methode absolut entwässerten Weingeistes in mäßiger Wärme während öfterm Umschütteln; wenn man das erste Mal doppelt so viel Weingeist, als das braune Pulver wiegt, anwendet, so nimmt derselbe öfters schon so viel Gallussäure an, als er auflösen kann, und dessen ungeachtet hat die Flüssigkeit, welche immer klar bleibt, doch nur eine sehr blasse strohgelbe Farbe. Wenn man an den letztern ganz wasserhellen Abgüssen bemerkt, daß ein Tropfen derselben, auf einer reinen Glasfläche verdunstet, keinen Fleck hinterlässet, so wird die Mühe der Fortsetzung des Digestion mit neuen Aufgüssen nicht mehr belohnt. Man gießet nunmehr alle geistige klare Flüssigkeiten zusammen, destillirt sie in einer Retorte mit sehr gelindem Feuer bis zur Trockene, löset den Rückstand noch einmal im Wasser auf, um die sich bisweilen eingeschlichenen Harztheile durch Abklärung abzusondern, vermeidet alles Filtriren, sondern gießet die bloß durch die Ruhe abgeklärte Flüssigkeit in eine reine gläserne oder porcelanene Schale, in welcher man sie, mit Papier bedeckt, bey der gelinden Wärme eines Stubenofens eindunsten lässet. Die Gallussäure zeigt

zeigt sich alsdann, wenn die Arbeit nach Wunsche von Statten gegangen ist, in federartigen leichten ganz ungefärbten Krystallen, welche man jedesmal, wenn sich derselben eine hinreichende Menge erzeugt hat, durch Abgießen der Flüssigkeit von dieser absondert, selbige auch nicht um das Trocknen zu befördern auf Papier schüttet, sondern sie in dem Gefäße ohne Verstärkung der Wärme der Trocknung aussetzt, welche inzwischen in wenig Tagen vollendet ist.

Bey dieser von mir gebraucht werdenden Methode sind, wenn man ganz sicher seyn will, den Zweck vollkommen zu erreichen, besonders zwey Vorsichtsmaßregeln aufs genaueste zu beobachten; einmal muß die aus dem Galläpfeldecoct durch Eintrocknen erhaltene braune Masse auch so trocken als nur möglich seyn, und der gebrauchte Weingeist auch nicht eine Spur Wasser enthalten, denn sonst ist man gegen das Einschleichen des Gerbestoffes nicht vollständig gesichert, und zweytens muß man bey dieser Arbeit nicht nur alle und jede eiserne Geräthschaften und Werkzeuge, sondern auch sogar die Berührung der Flüssigkeit oder auch der feuchten Krystallen mit Druck- oder Löschpapier vermeiden; denn letzteres enthält nicht selten einige Atome von Eisenkalk und diese sind schon hinreichend, den sich erzeugenden Krystallen ihre so reine weiße Farbe zu entziehen und eine mehr oder weniger ins Schwärzliche spielende hervorzubringen.

Inzwischen habe ich die schon von Trommsdorff in dessen Pharm. Journal gemachte Bemerkung ebenfalls bestätiget gefunden, daß man auf die so eben angezeigte Methode nicht aus allen Sorten Galläpfeln eine ganz vollkommen ungefärbte Gallussäure erhalte; manche Galläpfel enthalten eine sehr beträchtliche Menge sogenannten Extractivstoff, der die Feuchtigkeit der Luft vermöge seiner mannigfaltigen Grundmischungstheile mehr oder minder anzieht; die eingedickte Galläpfelabkochung enthält demnach auch bey der scheinbarsten Trockenheit eine beträchtliche Menge Wassertheile, welche noch fähig sind von dem Weingeiste aufgenommen zu werden, und vermittelst dieser Wassertheile nimmt denn der Weingeist Gelegenheit, nicht nur einen Theil dieses Extractivstoffes, sondern auch selbst des Gerbestoffes aufzulösen, wodurch die Gallussäure mehr oder weniger gefärbt und verunreinigt erscheint. Bey so bewandten Umständen ist man genöthigt, die erhaltene Gallussäure, nachdem sie vollkommen ausgetrocknet worden, nochmals in einem ganz von Wasser und Weingeist befreyten Aether, (s. Th. I. S. 12 u. f.) welcher weder den Gerbestoff noch den Extractivstoff in sich nimmt, aufzulösen, sorgfältig abzugießen und den Aether wieder durch eine bey gelindem Lampenfeuer veranstaltete Destillation abzuscheiden. Die Gallussäure wird aber dadurch um so viel kostbarer,

weil man absolut reinen Aether anwenden muß, und dieser nur wenig Gallussäure auflöset, mithin eine große Menge desselben aufgeopfert werden muß.

Obgleich der saure Geschmack dieses Educts nicht sehr empfindlich ist, so hat es doch den vollständigen Charakter einer Säure, es röthet die Lakmustinktur und neutralisirt sich auch mit Alkalien und Metallen. Die reine Gallussäure erfordert vom kalten Wasser ungefähr 20 Theile, vom siedenden aber nur 3 Theile zu ihrer Auflösung; einer trocknen Destillation ausgesetzt, steigt sie zum Theil unverändert als ein weißer seidenförmiger Sublimat auf, theils zerlegt sie sich in ein säuerliches Wasser mit zugleich gebildet werdendem kohlensauren und kohlenstoffhaltigen wasserzeugenden Gas. Man kann sich daher auch nach Deyeux Methode (Annal. de Chim. T. XVII. p. 3 etc. und übersetzt in v. Crell's Auswahl der neuest. Entd. B. I. S. 18 u. f.) der Sublimation bedienen; man erhält, wie ich aus eigner Erfahrung versichern kann, eine sehr weiße krystallinische ganz reine Gallussäure, welche sich an den obern Theil des Destillir- oder Sublimirgefäßes zum Theil in Form eines Damastes oder der blumenförmig gewebten Seide anlegt. Diese Methode, um absolut reine Gallussäure zu gewinnen, ist meines Erachtens die sicherste; obgleich während der Sublimation, wie bereits bemerkt worden, ein beträchtlicher Theil dieser Säure zerstört wird.

Außer den schon angezeigten Methoden, die Gallussäure rein darzustellen, hat man noch mehrere Versuche gemacht, wobey man nicht nur Bequemlichkeit, sondern auch Kostenersparung beabsichtigte; allein der Erfolg war den Wünschen nicht ganz entsprechend. Durch Mischung des Galläpfelabsudes oder Aufgusses mit Leim oder thierischer Gallerte scheidet sich zwar der größte Theil des Gerbestoffes aus, welcher sich mit dem Leim verbindet, allein die abgeschiedene Flüssigkeit giebt durch Abdunsten keine reine Gallussäure. Fiedler (in Trommsdorff's Journ. d. Pharm. B. 9. S. 52 u. f.) empfiehlt den Galläpfelaufguß mit Alaunerde zu digeriren, mit welcher sich der Gerbestoff verbinden und die Gallussäure rein in der Flüssigkeit zurückbleiben soll; allein Davy (s. Journal of the royal Institution of great Britain No. 13. p. 273 etc. und übersetzt im N. allg. Journ. d. Ch. a. a. O. B. I. S. 568.) fand in der zurückbleibenden Flüssigkeit nur sehr wenig Gallussäure. Letztgedachter Naturforscher suchte daher die Schwererde mit besserm Erfolge anzuwenden und fand die kohlensaure Schwererde hierzu am geschicktesten, indem er sie mit Galläpfelauszuge einige Zeit kochte und aus der abgeklärten Flüssigkeit die Schwererde wieder durch Zutröpfeln verdünnter Schwefelsäure abschied; die filtrir-

te

te Flüssigkeit oder Auflösung der Gallussäure war farbenlos und, dem bloßen Anscheine nach zu urtheilen, rein; ob sie es aber auch wirklich gewesen sey, bezweifle ich noch sehr.

Wenn die Gallussäure ganz rein und insbesondre keine Spur vom Gerbestoff enthält, so werden die Eisenauflösungen durch selbige nur unter der Bedingung schwarz gefärbt, in sofern sie Eisenkalk enthalten, der mit der auflösenden Säure nicht genau verbunden ist, oder sich gleichsam nur schwimmend in der Flüssigkeit erhält, denn die Gallussäure verbindet sich nur mit dem freyen Eisenkalk. Man kann dieß durch einen sehr einfachen Versuch auf eine sehr in die Augen fallende Art beweisen. In eine Eisenauflösung, welche durch Einwirkung der atmosphärischen Luft an ihrer vollständigen Klarheit schon etwas verloren hat, gieße man eine wässerige Auflösung der reinen Gallussäure, und das flüssige Gemisch wird sich mehr oder weniger schwärzen. Hingegen siede man die Eisenauflösung eine Viertelstunde lang, so wird sie nach dem Erkalten wieder vollständig klar werden, nachdem sie eine Menge Eisenkalk als Niederschlag abgesetzt hat. Die völlig klar gewordene Auflösung wird durch reine Gallussäure nicht geschwärzt werden, wohl aber wird dieser Fall mit dem sich abgesondert habenden gelben Niederschlage eintreten, sobald ihn nur die reine Gallussäure berührt. Dahingegen werden alle und jede neutrale Eisenauflösungen durch gallussaure neutrale Salze zerlegt und eine schwarze Farbe zum Entstehen gebracht, weil hier der Eisenkalk sich durch doppelte Verwandtschaft mit der Gallussäure zu verbinden Gelegenheit nimmt. Die Galläpfelabkochung schwärzt ebenfalls alle und jede neutrale Eisenauflösungen, und zwar ebenfalls nach den Gesetzen der doppelten Verwandtschaft; denn der Gerbestoff ist in Säuren auflösbar, er verläßt die Gallussäure um sich mit derjenigen Säure zu verbinden, welche das Eisen aufgelöset enthält, und letzteres verbindet sich nunmehr mit der Gallussäure, die von dem Gerbestoff verlassen worden; allein zugleich verbindet sich auch ein Theil Gerbestoff mit dem Eisen und theilt der schwarzen Flüssigkeit noch etwas mehr Consistenz mit. (S. Th. I. S. 671—672.)

Die Acidität der Gallussäure ist, wie bereits oben bemerkt worden, nicht sehr beträchtlich, daher hält es etwas schwer, den Neutralitätspunkt genau zu treffen, wenn man sie mit Alkalien neutralisiren will. Von den ganz reinen gallussauren Neutralsalzen ist bis jetzt noch so wenig bekannt, daß ich mich hier mit Ausnahme des gallussauren Ammoniums nur begnügen muß, nichts weiter als den allgemeinen Ausdruck der neuern Nomenclatur anzuzeigen; man nennt sie gallussaure Salze oder Verbindungen, Gallates, Gallas Kali, Natri etc. siue Ka-

li, Natron etc. galaticum. *Galates de potasse, de soude* etc. Das gallussaure Ammonium, ammonium galicum; *Galate d'ammoniaque*, ist am leichtesten vollständig neutral zu erhalten, indem man der Gallussäure nur etwas entkohlensäuertes Ammonium im Ueberfluß zusetzen und die Flüssigkeit gelinde verdunsten lassen darf, da denn das zur Neutralität überflüssige Ammonium entweichet und ein vollständig neutrales Salz zurückbleibt. Es krystallisirt in sehr kleinen Körnern, deren wahre Gestalt ich noch nicht habe untersuchen können. Wenn die mit Ammonium gemischte Gallussäure noch gerbestoffhaltig ist, so nimmt die Flüssigkeit während der Sättigung eine mehr oder weniger braune Farbe an, welche während des Eintrocknens nicht verringert, sondern vermehrt wird, und sich durch keine Mittel entfernen läßt. Das gallussaure Ammonium ist übrigens, seine Kostbarkeit abgerechnet, das beste Mittel um auch den verborgensten Eisengehalt zu entdecken; denn nicht nur die neutralen Eisenauflösungen werden durch selbiges augenblicklich geschwärzet, sondern auch der in einer Flüssigkeit schwimmende kaum sichtbare feine Eisenkalk nimmt in Berührung mit diesem gallussauren Neutralsalze nach und nach eine dunkle und zuletzt schwarze Farbe an, indem die Säure dem Ammonium durch den Eisenkalk entrissen wird. Oefters, wenn ich etwas dem Anscheine nach noch so weißes und reines Löschpapier mit etwas von der wässerigen Auflösung des gallussauren Ammoniums benetzte, wurde das Papier nach und nach schwarz und die durch das Papier filtrirte Flüssigkeit nahm eine dunkle Farbe an; das darin enthaltene neutrale Salz erschien nach langsamen Eintrocknen fast ganz schwarz, und bey der Wiederauflösung waren die darin schwimmenden schwarzen Punkte sehr deutlich zu bemerken. Diese Erscheinung hat ihren Grund in den Eisentheilen, welche durch die meistentheils mehr oder minder eisenhaltigen Wasser bey der Fabrikation des Papiers selbigem mitgetheilt werden, ob selbige zwar nur in so geringer Menge darin vorhanden sind, daß die weiße Farbe des Papiers dadurch nicht beeinträchtiget wird. Uebrigens aber kann ich nicht unbemerkt lassen, daß nicht selten auch die ganz ungefärbt erscheinende Gallussäure, mit entkohlensäuertem Ammonium gemischet, eine Auflösung darstellet, welche mit Beybehaltung ihrer Klarheit je länger je bräuner wird, und daß es fast nur als ein glücklicher Zufall angesehen werden kann, wenn die Intensität dieser Erscheinung nicht beträchtlich ist; ungeachtet man die Ursache nicht immer auf noch beygemischten Gerbestoff setzen kann, so richtig es auch ist, daß dieser eine braune Farbe zuwege bringt.

Die mit gallussaurem Ammonium aus den sauren metallischen Auflösungen bewirkten Niederschläge fallen an Farbe und Consistenz etwas anders aus als diejenigen, welche S. 386. 387.

387. angezeigt worden, weil in den letztern der Gerbestoff noch eine Rolle spielt.

Nach Davy (s. N. Journ. d. Ch. a. a. O. S. 569.) giebt die entkohlensäuerte Schwererde mit der Gallussäure ein im Wasser fast unauflösbares Salz mit überschüssiger Schwererde, bedient man sich hingegen der kohlensauren Schwererde, so soll ein auflösbares Salz mit einem Säureüberschuß entstehen.

Daß übrigens Kohlenstoff und wasserzeugender Stoff in der Grundmischung der Gallussäure, so wie in andern Pflanzensäuren befindlich sind, giebt die oben S. 402. angemerkte, während ihrer Zerstörung Statt findende Erzeugung der Gasarten zu erkennen; daß aber auch der Stickstoff ein Bestandtheil der Gallussäure sey, läßt sich aus Rink's Versuchen (N. allg. Journ. d. Ch. a. a. O. B. V. S. 346.) noch nicht mit Gewißheit folgern; dieser Chemiker bemerkte nämlich einen Geruch nach Salpetergas, als er, nachdem der Gerbestoff aus einem Galläpfelauszug durch Zinnkali (in Kali aufgelöseten Zinnkalk) abgeschieden war, die filtrirte Flüssigkeit mit essigsaurem Bley vermischte: desgleichen sahe er dicke rothe Dämpfe der Salpetersäure entstehen, als er die nach der Abscheidung des Gerbestoffs durch Leim aus dem Knopperndecoct übrigbleibende, durch Sättigung mit Kali und Filtriren noch vom rückständig gebliebenen Leime befreyete Flüssigkeit mit schwefelsaurem Eisen vermischte, auf den Ofen setzte und nach Verlauf einer Viertelstunde umrührte. Die Gegenwart des Stickstoffes und der erzeugt werdenden Salpetersäure konnte in beyden Fällen aus dem Kali (besonders wenn es aus der gemeinen Pottasche bereitet war) und in dem zweyten Versuche auch aus dem Leim oder der Gallerte ihren Ursprung nehmen.

Man findet die Gallussäure, obzwar niemals rein, sondern mit mehr oder weniger Gerbestoff verbunden, nicht nur in den Galläpfeln und Knoppern, sondern auch in der Eichenrinde sowohl als in mehrern andern Rinden, dem Holze und selbst den Blättern andrer Bäume und Gewächse, nach sehr verschiedenen quantitativen Verhältnissen.

Schlüßlich kann ich nicht umhin, in Betreff dieser Säure noch einige sehr merkwürdige Erscheinungen anzuzeigen, welche ich erst seit der Zeit wahrgenommen habe, als meine auf den Artikel Gallussäure in diesem Wörterbuch sich beziehenden Ausarbeitungen bereits nach dem Druckort abgesandt worden waren, weshalb die Anzeige dieser Erscheinungen, welche ich nicht mehr an gehörigem Orte im Verlauf der Abhandlung habe einschalten können, als ein Nachtrag anzusehen ist. Mein kleiner Vorrath von ganz ungefärbter, einstmals vermittelst des absoluten Alkohols gewonnener Gallussäure war zu Ende, und ich ent-

schloß

schloß mich einen neuen Vorrath auf eben diese Art anzufertigen. Aus einem Pfunde Galläpfel erhielt ich 15 Loth bis zur scheinbaren Trockene gebrachten Auszug; die spröde Masse ließ sich auch sehr leicht zu feinem Pulver zerreiben: allein wie erstaunte ich, als der darauf gegossene absolut entwässerte Weingeist nicht bloß, wie ich auch schon sonst erfahren habe, statt der blaßstrohgelben Farbe eine etwas dunklere bräunliche, sondern vielmehr eine ganz dunkelbraune Farbe annahm und selbst der zehnte Aufguß noch ziemlich braun gefärbt wurde; ich verbrauchte nach und nach fünf Pfund absoluten Alkohol bis der letzte Aufguß nur blaßstrohfarben erschien: sämmtliche klare Abgüsse mischte ich zusammen und destillirte sie bey gelindem Feuer, um den Weingeist wieder zu gewinnen; allein ich war nicht vermögend den Rückstand ganz in festem Zustande darzustellen, ohne zugleich eine Zerlegung desselben zu befürchten; er blieb zähe. Ich glaubte nun die Gallussäure auf die kürzeste Weise durch Sublimation gewinnen zu können, und setzte die Retorte, nachdem eine Vorlage nur leicht angeklebt worden war, einem nach und nach bis zum Schwarzglühen verstärkten Feuersgrade aus. Anfänglich gieng noch etwas unveränderter Weingeist über, hierauf verbreitete sich ein Geruch, welcher, ob er zwar nicht angenehm war, doch etwas ähnliches mit dem Geruch des Araks hatte; endlich wurden die übergehenden Tropfen etwas bräunlich und zugleich erschien ein ungefärbter, sich (wie oben erwähnt worden) damastförmig anlegender Sublimat, der aber, als der Hals der Retorte sehr warm wurde, zusammenschmelzte und sich in der übergegangenen Feuchtigkeit auflösete. Der Gehalt der Retorte hatte sich während der Destillation sehr aufgeblähet und sich zuletzt in eine sehr zerbrechliche kohlenartige Masse verwandelt. Die in der Vorlage befindliche etwas bräunliche Flüssigkeit destillirte ich in einer Retorte bey sehr gelindem Feuer bis zur Saftdicke, das Destillat war eine, einen branstigen Arakgeruch habende geistige Flüssigkeit, welche nur 75 Procent absoluten Alkohol, folglich noch 25 Procent Wasser enthielt. Der Rückstand in der Retorte war ganz dunkelbraun, und zeigte während des Erkaltens einige in Damastform erscheinende Krystallisation. Ich vermischte ihn mit vielem Wasser, dem er eine sehr braune Farbe mittheilte und eine sehr trübe Flüssigkeit darstellte, welche inzwischen ganz klar, obgleich braungefärbt, durch das Seihepapier lief und dickes empyrevmatisches Oel hinterließ. Durch nochmaliges Abdunsten der klaren braunen Flüssigkeit wurde die Masse weit dunkler, als man nach der Intensität der vorherigen Farbe schließen konnte, und als das Abdampfen bis zur Saftdicke fortgesetzt worden war, bildete sich ein weißer Rauch und an den Seiten des Gefäßes ein ungefärbter krystallinischer Anflug: ich ließ nunmehr die braune Flüssigkeit erkalten,

ten, sie wurde auf einmal fest und stellete ein damastähnliches Gefüge dar, dessen Hauptstrahlen aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt auszugehen schienen. Das erhaltene Salz lösete sich sehr leicht im Wasser auf, es war also von der ohne Sublimation erhaltenen Gallussäure, welche viel Wasser zu ihrer Auflösung erfordert, sehr verschieden, ob es gleich eben so empfindlich wie diese auf das Eisen reagirt. Die wässerige Auflösung dieses Salzes war, obgleich vollkommen helle, jedennoch sehr braun. Mit entkohlensäuertem oder ätzenden Ammonium gemischt, wurde die braune Farbe noch weit stärker, jedoch ohne die mindeste Trübung der Flüssigkeit, und diese Mischung dickte durch freywillige Verdunstung nicht zur Trockene, sondern nur zu einer zähen ganz dunkel, beynahe schwarz braunen Masse ein, die sich ebenfalls als ein sehr empfindliches Reagens auf das Eisen zeigte. Die braunen Auflösungen ließen sich übrigens durch die Anwendung des Kohlenpulvers nicht im mindesten entfärben.

Aus diesen neuern Erfahrungen ergiebt sich nicht nur eine abermalige Bestätigung der bereits oben erörterten, schon von Trommsdorff gemachten Bemerkung, nämlich daß die Galläpfel bey einer und eben derselben Behandlung mit Alkohol nicht immer einerley gallussaures Produkt liefern, sondern auch, daß man sogar bey der Sublimation den Zweck, nämlich eine farbenlose Gallussäure, ganz verfehlen kann und daß die durch Sublimation gewonnene Säure von derjenigen, welche man entweder nach Scheelens Methode oder auch durch Ausziehen vermittelst Weingeist oder Aether erhält, ziemlich verschieden ist. Uebrigens bemerke ich noch, daß die so äußerst dunkelbraune Farbe des oberwähnten geistigen Auszuges ihren Grund wohl zum Theil auch darin haben konnte, weil ich den Galläpfelaufguß nicht mit kaltem, sondern warmen, obwohl bey weitem nicht heißen Wasser bereitete; denn ich erinnere mich noch sehr wohl, daß, als ich einstmals bloß vermittelst des Alkohols eine ganz ungefärbte Gallussäure erhielt, ich zum wässerigen Aufguß der Galläpfel ganz kaltes Wasser nahm und das flüssige Gemenge auch in der Kälte digeriren ließ. Es scheint daß die Gallussäure durch die Hitze sich mit einem Theil Gerbestoff so genau verbinden kann, daß dieser Antheil alsdenn vermittelst der Gallussäure in Weingeist auflösbar ist. R.

Galmey. S. Cadmie.

Galvanismus; galvanische Wirkung. Galvanismus, *Galvanisme.* Unter diesem Ausdruck versteht man eine Art der elektrischen Erscheinung, welche insbesondre durch Metalle hervorgebracht wird, wenn verschiedene derselben sich unter mannigfaltigen Umständen berühren. So wie nun dem Chemiker die Kenntniß

der

der Elektricität, soweit solche sich auf chymische Erscheinungen bezieht, unumgänglich nöthig ist und dieser daher ein eigener Artikel in dieser aufs neue umgearbeiteten Ausgabe dieses Wörterbuches gewidmet wurde, so ist es die Kenntniß des Galvanismus nicht minder; inzwischen werden wir uns hier, ebenso wie es bey der Betrachtung der Elektricität geschehen, nur hauptsächlich auf die Betrachtung des chymischen Verhältnisses des Galvanismus beschränken.

Schon längst hatten mehrere Physiker und Physiologen behauptet, daß die Elektricität eine Hauptrolle in den thierischen Körpern spiele und eine vorzüglich wirkende Ursache der Empfindungen und Muskularbewegungen sey. Die Erschütterung, welche man bey Berührung des Zitteraales oder Zitterfisches empfindet, leiteten mehrere Naturforscher von einer elektrischen Kraft her, auch wurde dergleichen nicht ausschließlich bey dem Zitterfisch bemerkt, indem Cotugno, Professor der Anatomie zu Neapel, als er im Jahr 1784 eine junge Hausmaus lebendig anatomiren wollte und die Operation mit Aufschneidung ihres Bauches anfing, durch Bewegung des Schwanzes dieser Maus einen so heftigen Schlag an den dritten Finger seiner linken Hand erhielt, daß er die Erschütterung nicht nur durch den ganzen Arm bis an den Hals fühlte, sondern daß selbige auch mit einer schmerzhaften, über eine Viertelstunde anhaltenden Empfindung und mit einem solchen Schwindel im Kopfe begleitet war, der ihn die Maus fallen zu lassen nöthigte. (S. Cavallo vollständige Abhandl. über die Elektricität B. II. S. 251. und im Gothaischen Magazin für das Neueste aus der Naturgesch. B. VIII. S. 121.) Einige Jahre nachher entdeckte Aloysius Galvani, Professor der Medicin zu Bologna, zufälliger Weise, daß man die Muskeln eines noch nicht längst getödteten Frosches sowohl durch künstliche als auch selbst durch die atmosphärische Elektricität in Bewegung setzen könne; er machte diese Entdeckung als er einen Frosch in einem Zimmer, worin andere Personen sich mit elektrischen Versuchen beschäftigten, präparirte und das gleichzeitige Zusammentreffen des Berührens des Frosches mit dem Scalpell und das in einiger Entfernung vorgenommene Ziehen eines Funkens aus einer elektrischen Kette ein convulsivisches Zusammenziehen des todten Frosches bewirkte. Galvani stellte hierauf mehrere Versuche vorzüglich mit Fröschen an, die hierzu besonders präparirt wurden. Das Präpariren besteht hauptsächlich darin, daß man einen von den Hauptnerven des Frosches oder eines andern Thieres, an demjenigen Orte, wo er in ein bewegliches Glied gehet, von allen Theilen, die ihn umgeben, entblößet und mit einem Blatte von Metall umgiebt. Galvani beschrieb hierauf seine Versuche, auf welche er zugleich eine eigne Theorie gründete, in einer besondern

dern Abhandlung (de viribus electricitatis in motu musculari commentarius. Bonon. 1791. 4. und übersetzt unter dem Titel: Galvani Abhandl. über die Kräfte der thierischen Elektricität auf die Bewegung der Muskeln, nebst einigen Schriften der Herren Valli, Carminati und Volta, von Dr. F. Mayer. Prag, 1793. 8.) Ein nach Galvani's Methode präparirter Frosch wird schon von einer geringen Menge elektrischer Materie afficirt, die derjenigen gleich ist, welche nach dem Entladen einer Leidner Flasche zurückbleibt und durch die empfindlichsten Elektrometer nicht wahrgenommen werden kann. (S. Nachricht von einigen Entd. des Herrn Galvani, in den philosoph. Transact. 1793. und übers. in Gren's Journ. d. Phys. B. VIII. S. 303 u. f.) Anfänglich glaubte man mit Volta, daß eine allgemeine thierische Elektricität Statt finde; inzwischen nahm Volta selbst seine Meinung zurück, nachdem er wahrgenommen hatte, daß man die convulsivischen Bewegungen in dem thierischen Körper auch dadurch hervorbringen könne, wenn man zwey verschiedene Stellen des Nerven oder eines einzelnen Muskels mit zwey verschiedenen Metallen berührt und letztere an ihrem entgegengesetzten Ende in Berührung bringt. Man bringe z. B. nach John Robertson's Bemerkung ein Stäbchen von Zink an die eine Seite zwischen dem Backen und das Zahnfleisch und ein Stäbchen von Silber in eben dieser Lage auf die andre Seite, so daß beyde aus dem Munde hervorragen; verbindet man nun beyde Stäbchen an ihren äußern Enden, so daß sie sich langsam berühren, so wird man ein empfindliches convulsivisches Zwicken an den angränzenden Theilen des Zahnfleisches und einen hellen Blitz in den Augen wahrnehmen. Stäbchen von einerley Metall werden aber diese Wirkung niemals hervorbringen. Diese convulsivische Bewegung läßt sich, wie schon oben erwähnt worden, nicht nur an den Organen des lebendigen Thieres, sondern auch des todten bewirken, jedoch verliert sich die Fähigkeit in einiger, nach Verschiedenheit der Umstände längerer oder kürzerer Zeit, in den Muskeln des getödteten Thieres, so daß man den gänzlichen Mangel derselben als ein untrügliches Kennzeichen des wahren Todes anzunehmen, sich berechtigt hielt. (S. Creve vom Metallreize, einem neuentdeckten Prüfungsmittel des wahren Todes, mit Kupf. Leipz. und Gera 1796. 8.) In der Folge bewies Volta zuerst, daß die Bewirkung der convulsivischen Bewegungen ihren nächsten Grund nicht in den Organen der Thiere, sondern überhaupt in der Durchdringung eines elektrischen Fluidums durch verschiedene Metalle habe und jene Organe so wie andre Körper mit diesem Fluidum in eben solcher Relation, wie mit der durch Elektrisirmaschinen oder sonst in der Atmosphäre erregten Elektricität stehen; und daß man daher diese Art elektrischer Erscheinung, welche man noch

noch jetzt bisweilen thierische Elektricität nennet, eigentlich metallische Elektricität nennen sollte. Inzwischen bedient man sich des Namens Galvanismus, weil Galvani zu allen Versuchen dieser Art gleichsam die erste Bahn gebrochen hat.

Die Galvanischen Wirkungen erfolgen durch eine gewisse Verbindung von Metallen und Feuchtigkeiten, welche durch die sogenannte Galvanische Kette entsteht. Volta erfand zuerst einen dergleichen Apparat, um den Galvanismus in einem beträchtlichen Grade hervorzubringen; man nennt diesen Apparat auch die Galvanische Batterie, Galvanische (oder Voltaische) Säule, Batterie du galvanisme de Volta. Er machte diese Erfindung zuerst in Briefen an Sir Joseph Banks Präsidenten der Londner Societät d. W. im J. 1800. bekannt. (S. Nicholson's Journal of natur. phil. Vol. IV. p. 179 etc.) Man nimmt nämlich eine beliebige Anzahl silberner oder auch kupferner Platten (wozu auch große Geldstücke dienen können) und eine eben so große Anzahl von Zink oder auch Zinn, ferner schneidet man sich eine gleiche Anzahl eben solcher Platten oder Scheiben von Tuch, Leder u. d. was die Feuchtigkeit leicht einziehen kann, durchnässet selbige mit Wasser oder noch besser mit nicht leicht eintrocknenden Flüssigkeiten, dergleichen alkalische und mehrere neutralsalzige Laugen sind, und setzt nunmehr diese dreyerley Gattung Platten so auf einander, daß zu unterst das Silber (oder Kupfer) liegt, diesem der Zink (oder das Zinn), letzterem aber die durchnässete Scheibe und auf diese wieder in der vorigen Ordnung Silber, Zink und durchnässete Scheibe u. s. w. folgt; die letzte oder Decklage besteht aber nur aus Silber und Zink, so daß letzterer die Batterie schließt. Wenn man nun mit der einen Hand die untere, nämlich die Silber- (oder Kupfer-) Platte, mit der andern Hand aber die obere, nämlich die Zink- (oder Zinn-) Platte berühret, d. h. die Kette schließet und sich in der geschlossenen Kette befindet, so empfindet man nach Verhältniß der Plattenanzahl, woraus die Batterie besteht, einen schwächern oder stärkern elektrischen Schlag, welcher um desto fühlbarer ist, wenn man die Hände naß macht, in jede ein Stück Metall nimmt und damit die äußersten Platten berühret. Voigt und Ritter vervollkommneten diesen Apparat dadurch, daß sie ihn mit einem auf einer hölzernen und der bessern Isolirung wegen mit Glasscheiben bedeckten Unterlage ruhenden blechernen Fußgestelle versahen, in welchem vier kleine Kapseln angebracht waren, worin man eben soviel Glasstäbe oder Glasröhren von gleicher Länge steckte, die oberhalb durch eine ähnliche Vorrichtung in einem eben solchen Abstand von einander, wie unten, fest gehalten wurden: an der untersten Silberplatte sowohl wie an der obersten Zinkplatte war ein metallener Haken angebracht, um die Verbindung der beyden Enden die-

ser Batterie oder Kettensäule durch metallene Dräthe bewirken oder die Kette auf mannigfaltige Art schließen zu können. Nachher ist der Galvanische Apparat noch auf mancherley Art, nicht nur in Betreff der Ordnung wie Metallplatten und feuchte Scheiben abwechseln, sondern auch in Hinsicht auf die Form und innere Einrichtung abgeändert und zum Theil sehr vervollkommnet worden. Besonders verdient hier Voigt's (s. dess. Magaz. B. IV. S. 189 u. f.) Galvanische Batterie von horizontaler Lage bemerkt zu werden, weil hier die Feuchtigkeit aus den Papp-, Tuch- oder Lederscheiben, nicht wie bey den senkrechtstehenden Batterien, durch ihre eigne Last herausgepreßt und jedennoch auch, wenn man es für gut findet, in senkrechter Stellung gebraucht werden kann.

Durch die große Anzahl Galvanischer Versuche, welche mit den Batterien veranstaltet worden, ist es nunmehr ganz außer Zweifel, daß der Galvanismus keine sich bloß auf thierische Körper, sondern auch auf die gesammte anorganische Natur beziehende Elektricität sey, und daß hier ebenfalls zwey einander entgegengesetzte Elektricitäten, die man mit +E und —E bezeichnet, so wie auch das zuerst von Pfaff bemerkte und hernachmals von Ritter vollständig entdeckte Anziehen und Abstoßen, wie bey der gewöhnlichen Elektricität Statt finden. (Ritter in Gilbert's Ann. der Phys. B. VIII. S. 390 u. f.) Wiederholte Versuche haben auch gezeigt, daß das Zinkende sich jederzeit im Pluszustande, das Silberende hingegen im Minuszustande befinde. Man kann außer dem Silber, Kupfer, Zink und Zinn auch andre Metalle zur Construction der Galvanischen Batterien anwenden, obgleich, wie schon zum voraus vermuthet werden kann, die Wirkung nicht einerley ist. Henry Haldane (S. Nicholson Journ. of nat. philos. Vol. IV. p. 313 etc.) setzte dergleichen auch aus Gold, Bley und Eisen zusammen. Ueberhaupt wird jedes Metallpaar, wovon (wenn auch nicht beyde, doch wenigstens) das eine ein gemeines oder nicht schwer oxydirbares Metall ist, schwächere oder stärkere Galvanische Erscheinungen hervorzubringen fähig seyn, und man wird das + E wohl ohne Zweifel fast jederzeit an demjenigen Ende antreffen, wo sich das leichter oxydirbare Metall befindet.

Anfänglich konnte man keine Funken bey Schließung der Batteriekette bemerken; Cruikschank bemerkte dergleichen bey seiner Batterie, die aus 40 bis 100 Plattenpaaren von Zink und Silber bestund, und wo jede Platte etwas über $1\frac{1}{2}$ Quadratzoll Oberfläche hatte, zuerst am Tageslichte, (Nicholson Journ. a. a. O. S. 187.) nachher aber brachte Voigt mit seiner Batterie, als er Ritter's Vorschriften (nämlich pappene Deckel mit einer Mischung aus gesättigter Kochsalzauflösung und Rindergalle zu durch-

durchnässen, die Metallplatten zu erwärmen und während dem Bau der Batterie keine Probeversuche vorzunehmen) befolgte, sehr starke und umhersprühende Funken hervor, welche bisweilen einen Zoll lang waren; und ein Blatt Gold, welches an der Zinkseite befestiget worden, wurde, indem man die Kette durch einen eisernen Drath schloß und mit dessen zugespitzten Enden selbiges berührte, an jedem Berührungspuncte entzündet; auch konnte er Eisendräthe von der Dicke einer schwachen Stricknadel, wenn sie nicht zugespitzt waren, an ihren Enden durch Schließung der Kette zusammenschmelzen. **Fourcroy, Vauquelin** und **Thenard** erhielten durch Vergrößerung der Metallplatten noch weit größere und mit Knistern begleitete Funken, durch welche sich ein Stahldrath in der Lebensluft entzündete und mit lebhafter Flamme brannte. Pepys (s. The monthly magazine 1803. S. 259.) verbrannte vermittelst des Cruikschankschen sogenannten Trogapparates nicht nur Kohlen, Schießpulver, Phosphor u. dergl. sondern auch $\frac{1}{10}$ Zoll starke eiserne Dräthe, Rollenbley, Stanniol, Blattkupfer, Blattsilber und Blattgold, und schmolz einen Platindrath von $\frac{1}{10}$ Zoll Dicke zu Kügelchen; auch war das Galvanische Fluidum noch vermögend Entzündung zu bewirken, wenn es bereits mehrere Personen, die sich innerhalb der Kette befanden, durchströmet hatte. Mehrere Galvanische Entzündungen hat auch **Trommsdorff**, jedoch immer an der Zinkseite, bewirkt. Allein noch lehrreicher sind die von **Ritter** mit einer Batterie von 224 Plattenpaaren angestellten Verbrennungsversuche, (Gilbert's Ann. a. a. O. B. IX. S. 344.) welche sich zugleich auf die Relation der Silber- und Zinkseite beziehen. Brachte er z. B. die Spitze des mit dem Silberende in Verbindung stehenden Drathes an die oberste Zinkplatte, so entstunden stark knisternde sonnenförmige Funken von $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser; war an die Spitze des Drathes eine Kohle gesteckt, so entzündete er damit ein an der Zinkseite aufgehangenes großes Blatt Silber dermaßen, daß es nur von der Bewegung und dem Verweilen der Kohle an dem Silberblatt abhieng, ob er dieses ganz verbrennen oder nur verschiedentlich geformte Oeffnungen und Umrisse einbrennen wollte, und die Kohle blieb bey dieser Erscheinung unversehrt. Befestigte er hingegen die Kohle an den Drath der Zinkseite und hieng das Silberblatt an die Silberseite der Batterie, so war auch nicht die mindeste Spur einer Verbrennung oder sonstigen Veränderung an dem Silberblatte zu bemerken, dahingegen erschienen an der Kohle gelbe Funken, ihre scharfen Ränder wurden nach und nach abgestumpft und alles deutete auf Verbrennung nicht des Silbers, sondern der Kohle. Diese Erscheinungen lehren nicht nur, daß die Verkalkungen oder Oxydationen jederzeit von der Zinkseite, so wie die Erzeugung des wasserzeugenden Stoffes (Hydrogens) von der Silberseite abhangen,

hangen, sondern auch daß die Galvanische Elektricität mit der gewöhnlichen in gleicher Analogie stehe, und beyde einerley Materie zum Grunde haben.

Bey jeder Galvanischen Wirkung wird eine Feuchtigkeit zerlegt, welche den säurezeugenden (oder Lebens-) Stoff als Bestandtheil enthält; dieß zeigt sich auf eine sehr in die Augen fallende Art, wenn man die Kette auf diese Art schließet, daß von jedem Ende der Batterie ein metallener (z. B. messingener) Drath in eine an beyden Seiten mit Korkstöpseln verschlossene, mit Wasser ganz angefüllete, ungefähr ½ Zoll im innern Durchmesser weite wagrecht liegende Glasröhre so weit geführt wird, daß die Dräthe sich nicht berühren, sondern mit ihren äußersten Endpuncten noch beynahe zwey Zoll weit von einander abstehen. An derjenigen Drathspitze, welche mit dem Silberende der Batterie in Verbindung stehet, werden kleine Bläschen entstehen, welche sich zu größern Luftblasen verbinden, die reines wasserzeugendes Gas enthalten, während an dem entgegengesetzten Drathe (in so ferne er nämlich von einem leicht verkalkbaren Metall angefertiget ist) eine Verkalkung wahrgenommen wird. Carlisle (S. Nicholson's Journ. a. a. O. S. 197. und in Gilbert's Ann. der Phys. B. VI. S. 540.) hatte sich eines messingenen Drathes bedienet; dieses wurde verkalkt und dessen erbsengrünes Oxyd sonderte sich in senkrechten Faden von dem äußersten, einen halben Zoll langen Endstücke des Drathes ab. Verwechselt man die Dräthe mit den Enden der Batterie, so findet Gaserzeugung und Verkalkung auch in entgegengesetzter Ordnung Statt. Gerboin (S. Ann. d. Chim. To. XLI. p. 196.) wählte einen Drath aus Golde, welches der Verkalkung widerstehet, bediente sich einer doppelschenklichen Glasröhre, die er zum Theil mit Quecksilber, übrigens aber ganz mit Wasser anfüllete, sie in senkrechter Stellung auf eben die Art mit Korkstöpseln vorrichtete und die auf beyden Enden der Batterie befestigten Golddräthe nur so weit in das Wasser führte, daß sie das Quecksilber nicht berührten. An dem mit dem Silberende der Batterie in Verbindung stehenden Golddrathe erzeugte sich wasserzeugendes Gas, und die Quecksilberoberfläche behielt in diesem Schenkel ihren regulinischen Glanz, während an dem mit dem Zinkende in Verbindung stehenden Golddrathe sich Lebensluft erzeugte, und die Quecksilberoberfläche sich mit einem schwarzen Metallkalk überzog. Um die während der Galvanischen Operation erzeugt werdenden Gasarten, so wie auch die Veränderungen, welche sich in der Flüssigkeit ereignen, besser untersuchen und dafür sorgen zu können, daß nichts verloren gehe, bediente sich Simon (S. Gilbert's Ann. a. a. O. B. VIII. S. 24.) eines kleinen sowohl unterhalb als oberhalb mit einem Halse versehenen Kolbenglases. Beyde Oeffnungen der mit der zum Versuch be-

stimmten

stimmten Flüssigkeit angefülleten Kolben sind mit gutschließenden Korkstöpseln verschlossen, durch beyde Stöpsel werden die mit der Batterie in Verbindung stehenden metallenen Dräthe wie gewöhnlich geführt, allein durch den obern Korkstöpsel gehet noch eine heberförmige oder einigermaßen wie ein lateinisches S gestaltete Röhre, die durch ein Gefäß mit Wasser in einen gleichfalls mit Wasser angefülleten umgekehrten Glascylinder führt, und dazu dienet, die entstehende Gasart in den Cylinder zu leiten. In den Fällen, wo an beyden Drathenden eine Gasart entbunden wird, bedient er sich statt des Kolbens einer zweyschenklichen Glasröhre mit der übrigens doppelt gemachten Vorrichtung.

Da an dem mit dem Silberende in Verbindung stehenden Drathe sich jederzeit wasserzeugendes (oder Hydrogen-) Gas erzeuget, und man die beyden Enden der Galvanischen Batterie auch Pole zu nennen pflegt, so nennt man überhaupt dasjenige Ende, von welchem das Hydrogengas herzukommen scheinet, den Silberpol, das entgegengesetzte aber, wo die Lebenslufterzeugung Statt findet, den Zinkpol; desgleichen den mit ersterem in Verbindung stehenden Drath den Silberdrath, und den entgegengesetzten den Zinkdrath, die Dräthe mögen nun übrigens aus edlen oder gemeinen Metallen angefertiget seyn. Der Silberpol zeigt also jederzeit den Ort des entweder gar nicht oder doch nicht so leicht als das entgegengesetzte verkalkbaren Metalles an, z. B. bey einer aus kupfernen und zinknen Platten errichteten Galvanischen Batterie wird sich der Silberpol oder das — E jederzeit auf der Seite des Kupfers befinden, weil dieses nicht so leicht verkalkbar ist als der Zink.

Es ist eine jetzt bekannte Thatsache, daß man nicht nur eine Vermischung aus Lebensluft und wasserzeugendem Gas durch den elektrischen Funken entzünden und auf diese Art Wasser erzeugen, sondern auch nach Paets van Troostwyk und Deimans im Jahr 1789. veranstalteten Versuchen (Ann. d. Chym. T. V. p. 276 etc. und Cuthbertson in den Leipz. Samml. zur Phys. und Naturgesch. B. IV. S. 450 u. f.) das Wasser vermittelst eines sehr schwachen elektrischen Stromes in beyde Gasarten wiederum zerlegen kann. Wenn nun hieraus auch noch nicht mit Sicherheit der Schluß folgt, daß die elektrische Materie ein Bestandtheil des Wassers sey, so ist doch wenigstens so viel gewiß, daß die überall verbreitete elektrische Materie die Zerlegung des Wassers in seine Urstoffe befördern könne. Bedenkt man nun ferner, daß jede Galvanische Batterie ihre Wirkung alsbald versaget, wenn die zwischen den verschiedenen Lagen eingeschlossenen Wassertheile ganz verflüchtiget sind, d. h. die Batterie ganz trocken ist, und daß wenn die Wirkung Statt finden soll, auch

eines

eines der beyden Metalle der Verkalkung nicht hartnäckig widerstreben, das andre aber desto schwerer oder gar nicht verkalkbar seyn muß, weshalb auch der Zink unter übrigens gleichen Umständen mit dem Kupfer nicht so wirksam als mit dem Silber ist, weil ersteres am leichtesten und letzteres am schwersten verkalkbar ist; ziehet man hiebey noch dieß in Betracht, daß die Metalle überhaupt die stärksten (Elektricitäts-) Leiter sind, so siehet man auch leicht ein, daß hier mehrere chymische Kräfte wirksam sind, wodurch nicht nur die Zerlegung des Wassers, sondern auch das Freywerden und Anhäufen des elektrischen Fluidums befördert wird, und daß gleichsam eine Erscheinung die andre wechselseitig befördern hilft, so daß hier durch bloß chymische Kräfte dasjenige bewirkt wird, was bey der gewöhnlichen Erregung der Elektricität vermittelst Maschinen durch Reibung, d. h. nur durch mechanische Kraft, zum Vorschein gebracht wird. Oerstedt (Voigt's Magaz. a. a. O. B. III. S. 412.) hat wahrscheinlich mit mir ähnliche Schlußfolgen gemacht, als er behauptete, daß die Erzeugung des Hydrogengases während der Auflösung der Metalle in solchen Säuren, die kein Oxygen Behufs der zur Auflösung des Metalles nothwendigen Verkalkung hergeben, eine dabey vorgehende Galvanische Operation zu beweisen scheine. Dieser Naturforscher nahm von dieser Meinung Gelegenheit einen Galvanischen Apparat zu machen, der sich bloß auf die Auflösung der Metalle in dergleichen Säuren und namentlich des Zinkes in Schwefelsäure gründete, und deren Erfolg die Wahrheit jenes Satzes vollkommen rechtfertigte. Der Raum verstattet nicht von der Oerstedtschen Vorrichtung eine vollständige Beschreibung zu machen, welche man a. a. O. selbst nachlesen kann, und im Wesentlichen mit Volta's sogenanntem Becherapparat übereinkommt (Gilbert's Ann. a. a. O. B. XIV. S. 235.). Dieser hat seinen Namen daher erhalten, weil er aus einer Reihe mit Salzauflösung angefüllten Bechern bestehet, in deren jedem sich eine über demselben hervorragende längliche Platte oder ein Streifen von Silber oder Zink, welche mit einander abwechseln, befindet, und die mit einander oberhalb in Verbindung gesetzt werden; die Schließung zwischen dem ersten und letzten Glase bringt den galvanischen Schlag hervor. Uebrigens ist es bey der Construction einer Galvanischen Kette oder Batterie nicht einmal schlechterdings nothwendig, daß verschiedene Metalle mit einander abwechseln; man kann sie auch mit einem einzigen leicht oxydirbaren Metalle oder Metallmischung, welche mit andern das Galvanische Fluidum leitenden Materien abwechselt, construiren; so errichteten z. B. Hellwig, Tihavsky und Leyteeg zu Wien (S. Gilbert's Journ. a. a. O. B. XI. S. 396. ingl. Scherer's allgem. Journ. der Ch. B. VII. S. 617 u. f.) dergleichen Batterien, wo Scheiben aus gleichen

Theilen Zink und Zinn bestehend mit Scheiben aus Kohlenpulver und Stärkmehl bereitet, und papiernen mit salzsaurem Kali getränkten Scheiben in der Schichtung abwechselten; schon bey vier Lagen zeigten sich sichtbare Funken, und sie setzten Phosphor, Schwefel und Schießpulver augenblicklich und schneller in Entzündung, als manche andre Batterie von ein paar hundert Metalllagen.

Daß der Galvanismus mit der Elektricität im Wesentlichen übereinkomme, ist bereits oben (S. 411—413.) erörtert worden. Inzwischen finden sich zwischen der durch Reibung bewirkten Elektricität und dem Galvanismus einige, obgleich nicht wesentliche Verschiedenheiten, welche der Oberhofmarschall von Hauch zu Kopenhagen in einer Uebersicht dargestellet hat (S. Scherer's Journ. a. a. O. B. IX. S. 209 u. f.). Unter die Merkmale, wodurch sich der Galvanismus von der gewöhnlichen Elektricität unterscheidet, rechnet dieser Naturforscher unter mehreren andern (die ich weniger erheblich finde), daß keine Schlagweite, sondern die Ausströmung des Galvanischen Fluidums nur durch unmittelbare Berührung Statt findet; (inzwischen will doch eine Gesellschaft in Stockholm etwas der Schlagweite ähnliches bemerkt haben. S. Scherer's Journ. a. a. O. B. IX. S. 577.) daß die Galvanische Elektricität sich nicht an andre Körper mittheilen lasse, auch nicht der Bestrebung fähig sey, in andern Körpern die entgegengesetzte Elektricität zu bewirken; daß die Metallspitzen keine anziehende Kraft auf das Galvanische Fluidum zeigen, und bey dem Galvanismus die entgegengesetzte Wirkung wie bey der Elektricität zu thun scheinen; daß die Wirkung des Galvanismus auf eine innerhalb der Kette befindliche Person continuirlich empfindlich ist. — Inzwischen möchten sich diese Unterschiede wohl aus der Art, wie die elektrische Materie bey dem Galvanismus entwickelt wird, erklären lassen, welche Erklärung aber nicht füglich in die beschränkten Gränzen dieses Wörterbuches gehört.

Die Versuche mit der Galvanischen Batterie sind, außer von Ritter, Erman, Erdmann, Oerstedt und den übrigen an mehrern Orten erwähnten, noch von einer beträchtlichen Anzahl Naturforscher nicht bloß in physischer, sondern auch besonders in chymischer Hinsicht bisher schon so vervielfältiget worden, daß auch vorzüglich der chymische Kenntnißkreis manche sehr bedeutende Erweiterung erlangt hat, und durch Fortsetzung dieser Versuche ohne Zweifel auch noch mehrere erlangen wird. Ich verweise in Betreff der bisherigen Versuche vorzüglich auf Gilbert's Ann. der Phys., welche bereits bis zum XXIV. Bande fortgesetzt worden, auf das Neue allgem. Journal der Chemie, welches Gehlen seit 1803. herausgegeben, und an dessen Stelle nun-

nunmehr im Jahr 1806. das Journal für die Chemie und Physik getreten ist, auf Fischer's physikalisches Wörterbuch, welches diesen Artikel sehr ausführlich und geschichtlich abgehandelt enthält, und will daher nur noch einiger sich vorzüglich auf die chemische Wissenschaft beziehenden Galvanischen Versuche erwähnen. Simon (S. Gilbert's Ann. a. a. O. B. VIII.) zerlegte, indem er Gold- und Platindräthe zum Leiten anwendete, die Schwefelsäure; es erzeugte sich, als er solche im concentrirten Zustande anwendete, am Zinkdrathe Lebensluft, und am Silberdrathe geschwefeltes Hydrogengas (Schwefelleberluft), zugleich aber entstund auch ein Niederschlag von wirklichem Schwefel. Daß die Schwefelsäure während der Operation einen Theil des Golddrathes aufzulösen schien, kam ohne Zweifel daher, weil die käufliche durch Verbrennung des Schwefels gewonnene Säure selten rein ist, und oft Salzsäure enthält. Man will die Erzeugung einer Säure und eines Laugensalzes aus dem Wasser bey der Galvanischen Operation bemerkt haben. Cruikshank, Pfaff und Böckmann erklären die Säure für Salpetersäure, und das Laugensalz für Ammonium (Gilbert a. a. O. B. VI. S. 350 u. f. ingleichen B. VII. a. m. O.) Simon bemerkte die Erzeugung des Ammoniums auf der Silberseite und der salpetersauren Salzsäure auf der Zinkseite. Inzwischen möchte die Gegenwart des zum Verbinden der Röhren gebrauchten magern Rindfleisches hier wohl das ihrige zur Erzeugung sowohl der Säure als auch des Ammoniums beygetragen haben *). Hisinger und Berzelius (S. Scherer's Journ. B. IX. S. 577.) fanden, da sie sich bey Wiederholung des Simonschen Versuches des gegerbten Kalbfelles statt des Rindfleisches bedienten, daß das salzsäurehaltig gewordene Wasser auch Gallerte und Eyweißstoff enthielt, und statt des Ammonium auf der Silberseite fanden sie Natron. Eben diese Scheidekünstler reducirten das Molybdän aus dem molybdänsauren Ammonium, und diese Reduction erfolgte an der negativen oder Seite des Silberpoles; zu Leitern hatten sie Platindräthe gewählt. Die Reduction des Eisens und Kupfers aus den schwefelsauren Auflösungen gieng ebenfalls wohl von Statten, so wie des Kobaldes und Nikkels. Die Versuche, welche obgenannte schwedische Chymisten mit verschiedenen neutral-salzigen

*) Daß die Bildung der Säure und des Alkali durch den Galvanischen Strom in ganz reinem Wasser, wenn letzteres weder mit thierischen noch mit Pflanzenfasern in Verbindung ist, ganz und gar nicht Statt finde, hat W. Grunert, Hofapotheker zu Hannover (S. Gilbert's Ann. der Phys. B. XXIV. S. 85 u. f.) und C. Wilkinson (ebendas. S. 98. ingleichen Nicholson Journ. 1806. Vol. XIV. p. 342 etc.) durch genaue Versuche außer Zweifel gesetzt.

salzigen Flüssigkeiten veranstalteten, (N. allgem. Journ. der Ch. B. I. S. 115—149.) wird jeder, der sie mit Aufmerksamkeit lieset, sehr interessant für die Wissenschaft finden. Ritter stellete vermittelst des Galvanismus einen schönen, fast indigblauen Eisenkalk dar; er bemerkte in einer Silberauflösung an dem Golddrathe, welcher mit dem Plus- oder Zinkpol in Verbindung stund, die Erzeugung eines mit Oxygen überladenen Silberkalkes, der die Elektricität und den Galvanismus vollkommen leitete, und (so wie bey dem gemeinen Braunstein oft der Fall ist) auch vollständigen regulinischen Glanz hatte; er erschien in Form des Kreuzsteins krystallisirt, und erzeugte mit Salzsäure übergossen im Augenblick dephlogisticirte Salzsäure und Hornsilber. Auch den braunen Bleykalk (S. Th. I. S. 361 u. f.) konnte Ritter auf diese Art erzeugen. So wie sich das superoxydirte Silber am Pluspole bildete, eben so sahe er aus einer sehr verdünneten Auflösung am Minuspol hydrogenisirtes Silber, desgleichen aus Kupferauflösung hydrogenisirtes Kupfer, letzteres mit schöner blauer Farbe erscheinen; ersteres zeigte sich aber nur beym Entstehen als ein schwarzer schwamm- oder dendritenförmiger Beschlag. (N. allgem. Journ. der Ch. B. III. S. 561.) Absolut reinen Nikkel als leitenden Drath gebraucht, sahe Ritter ebenfalls unter verschiedenen Umständen zum Theil superoxydiren, theils superhydrogenisiren (ebendas. S. 697.)

Der Galvanismus würde, wie man aus dem bisher gesagten sich leicht überzeugen kann, die Hoffnung gewähren, die Substrate mancher bis jetzt noch unzerlegbaren Säuren, dergleichen die Salzsäure, Flußspathsäure und Boraxsäure sind, kennen zu lernen, wenn es möglich wäre, diese Säuren so von Wasser befreyet und zugleich in tropfbarflüssiger Gestalt wie die Schwefelsäure darzustellen; allein da letzteres niemals der Fall ist, so geschehen alle Zerlegungen zugleich auf Kosten des Wassers, mithin verschwindet diese Aussicht wieder.

Bis jetzt sind die aus Zink und Silber zusammengesetzten Galvanischen Batterien noch immer als die wirksamsten anzusehen, in so fern nämlich die Batterie bloß aus Metallen und feuchten Scheiben bestehen soll; weil der Zink ein überaus leicht oxydirbares Metall ist und bey dem Silber das gerade Gegentheil Statt findet. Inzwischen findet bey allen Galvanischen Versuchen eine unvermeidliche Unbequemlichkeit Statt, nämlich diese, daß sie sehr oft von dem entstehenden Metallkalke gereiniget werden müssen, wenn die Galvanische Wirkung nicht ins Stocken gerathen soll; die gewöhnlichen Plattenbatterien erfordern überdieß noch den öftern Umbau auch aus dem Grunde, weil die durchnässeten Scheiben nicht füglich lange Zeit gegen das Austrocknen geschützet werden können. Die Zinkplatten reiniget man von dem

anhangenden Oxyd am besten durch Bürsten nach vorhergegangener Benetzung mit scharfem rohen Essig. *R.*

Gang, Gangart. Bergart. Metallmutter. Matrix metallorum et mineralium. *Gangue.* Matrix of ores. *Matrici de' metalli.* So nennt man die steinigten und erdigten Materien, in welchen sich die Substanz der Erze eingeschlossen findet, und die einen Theil ihrer Erzgänge ausmacht.

Der Gang kann von allen Gattungen der Stein- und Erdarten gebildet werden; am öftersten aber machen ihn Spathe und Quarz aus. S. Erze.

Gas. Gas, Aura, Substantia aeriformis, Fluidum elasticum permanens. *Gas.* Gas, Air, Permanently elastic fluid. *Gas, Aria fattizia.* Die Chymisten haben diesen Namen sonst den flüchtigen unsichtbaren Theilen gegeben, welche aus gewissen Körpern herausströmen, und die man gar nicht, oder zum wenigsten nur in ganz besonders eingerichteten Gefäßen erhalten und sammeln kann. *M.* Inzwischen hat dieser Begriff in neuern Zeiten einige, dem durch Erfahrung berichtigten chymischen System angemessene Abänderungen erhalten. Unter Gas überhaupt oder auch unter dem im allgemeinen Sinne des Wortes genommenen Ausdruck Luft, verstehe ich zwar eine schwere, vollkommen durchsichtige und expansible, d. h. sich selbst überlassen, nämlich ohne um und um von einem festen Körper umgeben zu seyn, in einen immer größern Raum ausgebreitet werdende, mithin auch sehr elastische, und nicht tropfbare Flüssigkeit (m. s. Flüssigkeit), und Flüssigkeiten, welchen die so eben angezeigten Merkmale bloß mit Ausnahme der vollkommnen Durchsichtigkeit zukommen, nenne ich Dampf, vapor, *vapeur.* Allein der Begriff des Wortes Gas im engern oder eigentlichen Sinne begreift noch ein Merkmal mehr, nämlich die Permanenz oder die Fortdauer dieses Zustandes in dem nicht künstlich, sondern nur natürlich erniedrigten Wärmegrade, (jedoch auch in Mitbeziehung auf den natürlichen Grad des Druckes der Atmosphäre). Eine solche, es sey nun durch Natur- oder Kunstereigniß entstandene expansible Flüssigkeit, welche in der natürlichen Erniedrigung des Wärmegrades diesen Zustand nicht wieder verläßt, verdient den Namen Gas im engern oder eigentlichen Sinne; vertauschet hingegen eine expansible Flüssigkeit durch eine natürliche Erniedrigung des Wärmegrades ihren Zustand mit dem festen oder auch nur mit dem tropfbar flüssigen, so ist selbige für uns, in sofern wir keine noch tiefere natürliche Erniedrigung des Wärmegrades kennen, nicht als ein Gas zu betrachten; während nun eine dergleichen expansible Flüssigkeit ihren Zustand verläßt, und ihre Atomen nach und nach eine bey

weitem größere Dichtheit und Verminderung des Raumes erdulden, entsteht auch eine andre Strahlenbrechung (m. vergl. Flüssigkeit) und diese Atomen werden nun sichtbar, indem sie nicht in dem so hohen Grade durchsichtig oder nicht so starke Lichtleiter als die Gasatomen sind; mithin entsteht in größerem oder geringerem Grade das Merkmal des Dampfes; folglich sind dergleichen nicht ausdauernde expansible Flüssigkeiten nicht Gas, sondern bloß Dampf zu nennen. Man sieht leicht ein, daß Gas und Dampf, so wie tropfbare Flüssigkeit und Festigkeit, bloß auf natürliche Erfahrung sich beziehende und demnach nur relative Erfahrungsbegriffe sind. In der natürlichen Temperatur oder Wärmegrade wird man an mehreren Orten des Aequators einen absolut reinen Salzäther eben so wenig in tropfbarer Gestalt darstellen können, als das Quecksilber im flüssigen Zustande auf dem Polarpunkte erscheinen wird, und so auch umgekehrt. Wenn in dem Dampf mehr oder weniger feste Theile entstehen, so beginnet diejenige Erscheinung, welche wir Rauch, fumus, *fume*, nennen. Denkt man sich bey einer expansiblen Flüssigkeit keine Schwere, so entsteht der bloß in der reinen Anschauung mögliche Begriff einer ursprünglich expansiblen Flüssigkeit, dergleichen der Wärmestoff als wirkende Ursache aller übrigen expansiblen Flüssigkeiten ist, welche daher auch nur als abgeleitet expansibel betrachtet werden müssen, (man vergl. **Wärme**) eben so wie jede tropfbare Flüssigkeit nur eine abgeleitete ist. X.

Diese so eben gemachte Erörterung kann auch zur Vertheidigung des Namens Luft, welchen man seit den Versuchen des berühmten Hales, Priestley und vieler andern Naturforscher, allen luftartigen Materien, die man aus verschiedenen zusammengesetzten Substanzen erhalten, und deren vorzügliche Eigenschaft man seitdem immer gründlicher kennen lernte, überhaupt beygelegt hat, dienen. Es sind auch daher die Namen fixe, feste oder entwickelte Luft, entzündliche Luft, Salpeterluft, Kochsalzluft, oder seesaure Luft, saure Luft, alkalische Luft, dephlogisticirte Luft u. d. entstanden. M. Vorgenannte Naturforscher folgten hierin van Helmont (s. dessen Opera omnia, edit. cit. p. 102. complex. atque mixtion. element. figment. no. 14.) und Boyle's Beyspiele, welcher letztere zuerst zusammenhangende Versuche über die Luft anstellte und den entwickelten luftförmigen Dingen den Namen factitious air oder auch fixed oder fixable air beylegte. L.

Könnte man das Wort Geist, im Französischen esprit, im physischen Verstande genommen, nach Gefallen brauchen, so würde es meines Erachtens für alle die Substanzen, von denen die Rede ist, der beste allgemeine Name seyn. Allein eine

große

große Anzahl anderer Substanzen, welche beynahe nichts mit der Luft gemein haben, sind auf eine solche Art in dem Besitze dieses Namens, daß es nicht mehr möglich ist, ihnen denselben zu entziehen, und ich bequeme mich um desto lieber, den Namen Gas anzunehmen, da es ein barbarisches Wort ist, welches weder in unsrer, noch in einer andern Sprache irgend eine Bedeutung hat, und eben deswegen genau alles das anzeigen kann, was man dadurch anzuzeigen Willens ist. M. Nach der Bemerkung von le Febure de Villebrune, Verfassers des anfänglichen Registers über dieses chymische Wörterbuch, hat van Helmont dieses Wort aus dem Hebräischen entlehnt, worin dasselbe eine jede Unreinigkeit anzeigte, welche sich aus einem Körper scheidet. Es muß dieses das Wort גש oder גיש seyn. Indessen findet sich wirklich kein hebräisches Wort, welches dem Worte Gas näher kommt, als das Wort געש; dieses aber bedeutet von einander gehen, bewegt werden, und wird zuweilen auch von der Erde, welche aufspringt, und von den Flüssen, welche auftreten und große Wellen werfen, gebraucht. S. *Io. Cocceji* Lex. hebr. Francf. ad Moen. 1688. fol. p. 142. Junker (Consp. Chem. T. XIV. §. 14.) leitet es von dem deutschen Gäscht oder Gäst, noch andre von Geist her. Im Grunde ist es ziemlich einerley, woher es abstammen mag. Genug, daß es ein sehr schickliches Wort ist, entbundene luftartige Gemische damit zu bezeichnen. Scopoli verwirft es zwar als ganz unschicklich und bringt alle die Artikel von Gas unter Aria. Allein Vairo behält das Wort Gas in seiner Uebersetzung bey. Und das hielt ich auch stets fürs Beste. L.

Ungeachtet die Entdeckung der Gasarten für ein Eigenthum der neuern Zeiten, und sogar, da viele höchst verdienstvolle Naturforscher mit dem größten Eifer diese neue Chymie der Luftarten betreiben, und fast täglich einige neue höchst wichtige Thatsachen bekannt machen, für noch nicht im höchsten Grade vollständig gehalten werden kann, so sind doch die ersten Kenntnisse, die man von dem Daseyn und einigen Eigenschaften dieser flüchtigen und elastischen flüssigen Wesen gehabt hat, schon ziemlich alt.

Die Chymisten oder Alchymisten vor Paracelsus Zeiten haben diese flüssigen Substanzen ohne Unterschied mit dem allgemeinen Namen eines wilden Geistes (Spiritus sylvestris) belegt.

Van Helmont, welcher statt des Namens Spiritus ihm mit Beybehaltung des Beyworts den Namen Gas, Gas sylvestre ertheilte, scheint der erste zu seyn, welcher einsah, wie wichtig es sowohl in den Operationen der Chymie als in der thierischen Haushaltung sey, Kenntnisse von der Natur dieser flüssigen

gen Wesen und von ihren Wirkungen zu erlangen. Bey der aufmerksamen Durchlesung der Werke dieses Chymisten, seiner Abhandlung de lithiasi, seines Tumulus pestis, und vorzüglich seiner Abhandlung de flatibus, (so wie auch seiner Abhandlungen: Gas aquae und Magnum oportet.) muß man sich über die Menge und Richtigkeit der Kenntnisse verwundern, welche er von diesen, zu seinen Zeiten ganz neuen Gegenständen erlangt hatte.

Er hatte bemerkt, daß sich aus allen gährenden Materien ein Gas entwickelt, und daß dieses Gas, ungeachtet es das ganze Ansehen von der atmosphärischen Luft hat, dennoch weit gefehlt, daß es, wie die letztere, zur Unterhaltung des Athemholens und Lebens der Thiere dienen könnte, dieselben im Gegentheil vielmehr sehr geschwind tödtet: (a. a. O. S. 106. 155 u. s. w.) eine höchst wichtige Entdeckung, wie man in der Folge in diesem Artikel sehen wird.

Der berühmte Naturforscher Boyle, (s. dessen Continuation of new Experiments physico-mechanical touching the spring and weigth of the air and their effects in seinen Works, Lond. 1774. Vol. IV. p. 96 sqq.) welcher eine große Menge Versuche über die Schwere, Schnellkraft und andere Eigenschaften der Luft angestellt, hat, indem er die meisten Erfahrungen des van Helmont über die Arten des Gas bestätigte, eben so wie dieser bemerkt, daß sich aus vielen gemischten Substanzen eine große Menge desselben entwickelte, und ihm den Namen der gemachten oder künstlichen Luft gegeben. Allein er scheint der erste gewesen zu seyn, welcher die wichtige Entdeckung von der Zerstörung der Schnellkraft der gemeinen Luft, oder von der Einsaugung derselben, vermittelst der Verbrennung gemacht hat; M. wenn man nicht auch Jean Rey einen Doctor der Arzneykunde hieher rechnen will, welcher lehrte, daß die Zinn- und Bleykalke bey ihrer Entstehung Luft einsaugen, siehe dessen Schrift: Essais sur la recherche de la cause par laquelle l'Etain et le Plomb augmentent de poids, quand on les calcine, Bazas 1630. von welcher Schrift in Rozier's Obss. de phys. To. V. p. 47 sqq. ein Auszug zu finden ist. Die Uebersetzung dieses Auszugs steht in Crell's Beytr. B. I. St. 3. S. 123. L.

Der würdige Nachfolger des Boyle in diesen wichtigen Untersuchungen ist der berühmte Hales gewesen. Man findet unter den zahlreichen Versuchen, die in dem sechsten Kapitel der Statik der Pflanzen dieses vortrefflichen Naturforschers erzählt werden, den Keim von beynahe allen denjenigen Entdeckungen, welche wegen ihrer Sonderbarkeit und wegen des großen Einflusses, den sie auf die Theorie der Chymie haben, die Chymisten seitdem in Erstaunen setzten.

Der

Der Hauptzweck, welchen sich Hales bey der größten Anzahl seiner Versuche vorgesetzt hat, bestand darin, daß er die Versuche, welche von eben der Art, wie die Versuche von van Helmont und Boyle sind, sehr vervielfältigte, und diesen Erfahrungen einen neuen Grad von Genauigkeit und Richtigkeit gab, indem er die in diesen Versuchen entwickelten oder verschluckten Antheile der Luft oder der luftartigen Materien genau bestimmte. Er erdachte und verfertigte sich hierzu eine Geräthschaft, welche zur Erreichung seiner Absichten sehr dienlich war, und von der ich sogleich reden werde.

Die chymischen Operationen, in welchen die luftartigen Flüssigkeiten sich entwickeln oder verschlucken lassen, sind die Zerlegung durch das Destilliren, die Gährung, die Auflösungen und Verbindungen und die Verbrennung. Hales hat seine Zurichtung bey einer sehr großen Menge unterschiedener, diesen verschiedenen Operationen unterworfener Substanzen angewendet, und sorgfältig die in dieser Menge von Erfahrungen entwickelten oder verschluckten Antheile Luft oder luftartiger Stoffe bestimmt. Die Resultate aller dieser Erfahrungen hat Lavoisier in dem historischen Theile seiner chymischen und physischen Abhandlungen in sehr nützliche Tabellen gebracht, aus welchen Abhandlungen ich auch diese kurze Erzählung von den Entdeckungen der Gasarten genommen habe. (S. Opuscules physiques et chymiques par *Lavoisier*, Paris 1774. To. I. Part. I. und in der deutschen Uebersetzung von Prof. Weigel B. I. S. 1 ff. Greifswalde 1783. S. 1 ff.)

Wenn sich Hales Versuche auch nur darauf erstreckten, mit mehrerer Genauigkeit, als man vorher wußte, die Menge der in fast allen Operationen der Chymie entwickelten oder verschluckten luftartigen Substanzen kennbar zu machen, so würden sie dieser Wissenschaft schon unendlich nützlich seyn; allein dieser vortreffliche Naturforscher hat seine Untersuchungen hierauf nicht eingeschränkt. Er hat in dieser aus verschiedenen Substanzen und durch verschiedene Arbeiten entwickelten Luft besondere Eigenschaften entdeckt; er hat wahrgenommen, daß manche von diesen angeblichen Luftarten die Eigenschaft haben, sich zu entzünden; daß andre, ohne entzündlich zu seyn, zum Athemholen der Thiere untauglich sind, und selbige sehr geschwind tödten; er hat (so wie Jean Rey) bemerkt, daß die Luft, welche sich mit den metallischen Kalken verbindet, zur Vermehrung ihrer Schwere dienet; kurz man findet, wie ich gesagt habe, in seinen Erfahrungen und den Folgerungen, welche er daraus zieht, den Keim von beynahe allen denjenigen Entdeckungen, welche seit seinen und zu unsern Zeiten gemacht worden sind.

Diese

Diese Betrachtung und die gerechten Lobsprüche, welche man den Arbeiten des berühmten Hales schuldig ist, sollen übrigens gar nicht darzu dienen, die Verdienste der Naturforscher, die ihm in seinen Untersuchungen gefolgt sind, zu schmälern. Er hat einen von Natur fruchtbaren Acker zuerst urbar gemacht, aber andre haben ihn nachher bebaut, und die schönsten Ernten darin erhalten. Es war viel, durch zahlreiche neue und wichtige Versuche bewiesen zu haben, daß (der wägbare Stoff einer) Luft zu der Mischung fast aller Körper komme, daß sie in diesen Verbindungen ihrer Schnellkraft beraubt sey, daß sie dieselbe wieder erhalte, wenn man sie aus selbigen scheide, daß sie sich in vielen Fällen mit fremden Materien anfülle, wodurch manche von ihren Eigenschaften verändert würden, daß endlich in vielen Fällen die freye (nämlich atmosphärische) Luft verschluckt werde und ihre Schnellkraft verliere. Es war ohne Zweifel viel, alle diese Grundkenntnisse, die man Hales zu verdanken hat, überkommen zu haben, aber zureichend war es (bey weitem) noch nicht. Es mußte ein andrer scharfsinniger Mann die glückliche Anwendung aller dieser schönen Kenntnisse auf die große Theorie der Chymie, nämlich auf die Aetzkraft und Sättigung machen; und dieses hat zuerst Joseph Black ein Edinburgischer Arzt gethan, indem er durch die entscheidendsten Versuche bewies, daß der Kalk und die Alkalien ihre Aetzbarkeit und ihre auflösende Thätigkeit in dem Verhältnisse verlieren oder erhalten, in welchem sie mit der gasartigen Substanz, die er fixe Luft nannte, gesättiget oder nicht gesättiget sind. (S. dessen Abhandlung von einsaugenden Erden, und besonders von der weißen Magnesia, im zweyten Theile der neuen Edinburger Bemerkungen und Versuche; ingleichen in den auserlesenen kleinen Werken dreyer berühmter englischer Chymisten, Kopenhagen und Leipzig 1774. 8. S. 133 ff. L.) Diese lichtvolle und wichtige Entdeckung hat Jacquin, Professor der Chymie in Wien, (s. dessen Examen chemicum doctrinae Meyerianae de acido pingui, et Blackianae de aere fixo respectu calcis, Vindob. 1769. 8. oder die deutsche Uebersetzung davon, Frankfurt und Leipzig, 1770. 8. L.) durch eine des ersten Erfinders würdige Arbeit vollends erwiesen und entwickelt; und David Macbride (s. dessen Experim. Essays on medical and philosophical subjects, London 1764. it. 1767. 8. oder David Macbride durch Erfahrungen erläuterte Versuche rc. Zürch 1766. 8. L.) hat mehr oder weniger glückliche Anwendungen davon auf verschiedene Umstände der thierischen Einrichtung, auf die Fäulniß u. s. w. gemacht.

Da es meine Absicht nicht ist, die vollständige Geschichte der Entdeckungen über die Arten des Gas hier zu liefern, wegen welcher ich auf das bereits angeführte Werk von Lavoisier

verwei-

verweise, sondern da ich nur die Hauptgegenstände in einen sehr kurzen Abriß, welcher zur Einleitung für das, was ich über diese Materie zu sagen habe, dienen soll, zusammenbringen will, so schränke ich mich auf diese kurze historische Erzählung der hauptsächlichsten Thatsachen ein, ohne mich vorjetzt in eine ausführliche Auseinandersetzung der besondern Untersuchungen einzulassen, welche das Verlangen, die Entdeckungen zu erweitern, festzustellen und zu vertheidigen, oder verschiedene Meinungen über die Theorie zu bestreiten, verursacht hat, und welche nothwendig eine große Menge eben so sonderbarer als neuer Thatsachen hervorbringen mußten. Ich werde von verschiedenen dieser einzelnen Thatsachen, theils bey Gelegenheit der verschiedenen Gasarten, theils in andern damit verwandten Artikeln handeln. Von einer sehr beträchtlichen Anzahl Chymisten, von denen wir theils für, theils wider die Gasarten Erfahrungen haben, begnüge ich mich allhier bloß **Meyer**, (s. dessen chymische Versuche vom ungelöschten Kalche, Hannover u. Leipzig 1764. it 1770. 8. **L.**) Graf de Saluces aus Turin, (s. Miscel. Turin. T. I. p. 3 sq. 115 sq. To. II. p. 94. 219. **L.**) **Cavendish**, (s. Philosoph. Transact. LV. 218 sqq. LVI. 141 sqq. Experiments on air Lond. 1784. 4. Crell's Ann. 1785. I. 324. 1786. I. 101. **L.**) **Cranz**, (Jacquin's Gegner, in seiner Schrift: Exam. chemic. doctrinae Meyerianae de acido pingui, et Blackianae de aere fixo respectu calcis rectificatio, Lips. 1770. 8. **L.**) de Smeth, (Diss. de aere fixo. Traj. ad Rhen. 1772. 4. und in Baldinger's Magazin für Aerzte S. 293—318. **L.**) **Priestley**, (Experiments and Observations on different kinds of air Vol. I. Lond. 1774. Vol. II. 1775. Vol. III. 1777. Von diesen drey Bänden hat D. **Christian Ludwig** eine deutsche Uebersetzung geliefert, welche zu Wien 1778, 1779, 1780. herausgekommen ist. Ferner gehören hierher **Priestley's** Experiments and observations relating to various branches of natural Philosophy with a continuation of the observations on air, Lond. 1779. 8. To. II. 1781. To. III. 1786. 8. oder Versuche und Beob. über versch. Theile der Naturl. Leipz. 1780. B. II. Wien und Leipz. 1782. B. III. 1787. 8. **L.**) **Rouelle**, (s. Journal de Médecine de Mr. *Roux* 1773. May. **L.**) **Bucquet**, (Mém. de Scav. étrang. 1773. p. 1 sqq. **L.**) **Lavoisier**, (Opusc. phys. et chym. To. I. II. III. à Paris 1774. physik. chem. Abh. B. I-III. übers. d. Prof. **Weigel**, Greifswalde. **L.**) Jngleichen dess. traité élémentaire. Tom. I. Chap. I et II. p. 1—32. und in der von **Hermbstädt** gemachten Uebersetzung unter dem Titel: **Lavoisier's** System der antiphlogistischen Chemie. 2te Ausgab. Berlin 1803. B. I. Abschn. 1 und 2. **R.**] den Herzog d'Ayen, den Herzog de Chaulnes, (Nouvelle méthode de saturer d'air fixe à la fois et en moins d'une minute

trente

trente pintes d' eau et même plus par Mr. le Duc de Chaulnes, à Paris 1778. L.) de Lasonne, den Abt Fontana, (s. Felix Fontana's physische Untersuchungen über die Natur der Salpeterluft, der vom Brennbaren beraubten Luft und der fixen Luft, übersetzt von F. X. von Wasserberg, Wien 1777. 8. Phil. Transact. LXVIII. 337. 432. Memor. di matem. et fisica della società Italiana. Veron. To. I. 1782. p. 82 sqq. 104 sqq. Crell's Ann. 1784. I. 239. L.) und Berthollet, (Observations sur l'air, à Paris 1776. und in verschiedenen Stücken von Rozier's Journ. de phys. L.) zu nennen, wobey ich die Anmerkung mache, daß, wenn sich die Meinungen getheilt haben, es nicht sowohl in Absicht auf die Thatsache der verbundenen und entwickelten Luft, und auf das wirkliche Daseyn verschiedener gasartigen Substanzen, als welche niemand in Zweifel ziehen kann, als vielmehr in Absicht auf die Natur dieser Substanzen selbst und auf die Wirkungen geschahe, welche aus ihren Verbindungen und Entwickelungen in den verschiedenen Operationen der Chymie entstehen. M.

Außer den von Macquern in Betreff der Versuche mit Gasarten angezeigten Männern, verdienen hier noch angeführt zu werden: unter den englischen Chymisten Hamilton, (Phil. Transact. Vol. LV. p. 146 sqq.) Brownrigg, (Phil. Transact. Vol. LV. p. 218. 233. Vol. LXIV. p 357. und in Crell's chymischem Journ. Th. I. S. 187 u. f.) Lane, (Phil. Transact. Vol. LIX. p. 216 sqq.) Henry, (Experim. and Observ. etc. Lond. 1773.) Rutherford, (in Rozier's Journ. de Phys. To. I. p. 450 sqq. To. II. p. 85 sqq.) Nooth, (Philos. Transact. Vol. LXV. p. 59 sqq. und in Crell's chym. Journ. Th. I. S. 187 u. f.) Keir, (Treatise on the various kinds of permanently elastic fluids or Gases, Lond. 1777. 8. it. 1779. 8.) Ingenhouß, (Phil. Transact. Vol. LXVI. p. 257 sqq. und in Crell's chym. Journ. Th. I. S. 215. ingleichen Experiments upon vegetables etc. Lond. 1779. 8. deutsch: Versuche mit Pflanzen, wodurch entdeckt worden, daß sie die Kraft besitzen, die atmosphärische Luft rc. Leipz. 1780. Wien 1786. 8. vermischte Schriften d. Molitor Wien 1784. B. I. II. 8.) Becket, William Bewley, Dobson, (Abh. über die med. Kräfte der fixen Luft, Leipz. 1781. 8.) Falkoner, Hulme, Lee, Magellan, Parker, Percivall, Price, Walker, Warltire, Warren, deren Bemerkungen man größtentheils in Priestley's Schriften angezeigt findet. Kirwan Anm. zu Scheelen's Abh. von Luft und Feuer in der Ausg. 1782. Leipz. S. 220 ff. Vers. u. Beob. über die specifische Schwere und die Anziehungskraft verschiedener Salzarten und über die entwickelte Natur des Phlogistons oder phys. chem. Schrift. B. I. Berl. 1783. B. III. 1788. 8.

Watt,

Watt, s. Crell's chem. Ann. 1786. B. I. S. 23. 136. (W. H. Pepys Beschreibung eines neuen Gasbehälters, im N. Allg. Journ. d. Ch. B. II. S. 632 u. f. aus Tillochs philosophical Magazine. 1802. p. 153 etc. übers. R.) Unter den französischen Chymisten: du Hamel, (Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris 1747. p. 59 sqq.) Venel, Mém. des Sçavans étrang. To. II. p. 53 sq. 80 sq.) Du Tour, (Ebendas. S. 477.) De Machy, (in Rozier's Obss. de Phys. T. VII. p. 301 sqq.) Baumé, (in erl. Experimentalchymie Th. III. Anh.) De la Folie, (in Rozier's Journal de Phys. T. V. p. 60 sqq.) Du Coudray, (Ebendas. T. V. p. 277 sqq.) der Herzog de la Rochefoucauld, (Ebendas. T. VI. p. 327 sqq.) Bayen, (Ebendas. T. VII. p. 389 sqq.) De Morveau, (Ebendas. T. VII. p. 389 sq. u. a. ingleichen in den Anfangsgr. der theoret. und prakt. Chym. Th. I. S. 233.) Sigaud de la Fond, (Essai sur different. especes d'air, à Paris 1779. 8.) Montigni und Boulanger, deren Erfahrungen Macquer selbst angezeigt hat. De la Metherie, (Essai analytique sur l'air pur et les differentes especes d'air, à Par. 1785. 8. und in Rozier's Obss. sur la phys. To. XXVIII. p. 1 sqq.) De Fourcroy, (chem. Beob. und Vers. Leipz. 1785. 8. Handb. der Naturgesch. u. Chem. B. I. Erf. 1788. 8.) Sennebier, (Mém. phys. chem. To. I—III. Recherches sur l'influence de la lumiere etc. Essai analyt. sur la nat. de l'air inflamm.) [J. A. de Luc, (Idées sur la météorologie. Lond. 1796. T. I.) R.] Unter den italienischen und sardinischen Chymisten: Laghius, (Comment. Bonon. To. IV. p. 106 sqq.) Cigna, (Misc. Taur. T. I. p. 23 sqq. T. II. p. 168 sqq.) Landriani, (Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell' aria, in Milano 1775. 8. Opuscoli Fisico-chimici. Milan. 1781. 8.) Volta, (propos. et exp. de aerologia Comm. 1776. ingl. lettere al P. C. G. Comp. sull' aria inflamabile nativa delle paludi Com. 1776. 8. 1778. 8. ingl. in Rozier's Journ. de phys. hin und wieder; auch in Opuscoli scelti di Milano.) Graf de Marozzo, (Lettre à Mr. *Macquer* sur la decompos. du gaz mephitique et du gaz nitreux, Turin 1783. Rozier l. c. XXIII. 24. Crell's Ann. 1784. I. 242 ꝛc.) [Carradori, (Bemerkungen über die Versuche der Herren Paets van Troostwyk und Deiman wegen der Zerlegung des Wassers in dephlogisticirte und brennbare Luft, Crell's chem. Ann. 1796. B. II. S. 146. und über Verpuffung des Salpeters. Ebendas. S. 157.) R.] Unter den deutschen, (holländischen R.) und schwedischen Chymisten: Well, (Rechtfertigung der Blackischen Lehre von der fixen Luft, Wien 1771. 8. ingl. Forschung nach der Ursache der Erhitzung des ungelöschten Kalches, Wien 1772. 8.) Achard, (Journ. litteraire de Berl. Vol. XIII. p. 273 sq. Vol. XIV. p. 90 sq. Vol. XV. p. 234 sq. Vol. XVIII. p. 183 sq. Vol. XIX.

p. 174 sq. ingleichen phys. chym. Schrift. Berl. 1780. 8. Samml. phys. und chem. Abh. B. I. Berl. 1784. 8. Crell's Ann. 1785. I. 387. 522. 1787. I. 99. Rozier l. c. XXVI. 244. u. s. w.) Erxleben, (Physik. chem. Abh. B. I. Leipzig 1776.) Corvinus, (Hist. aeris factitii diss. Argent. 1776. 4. eius histor. pars medica 1777. 4.) von Herbert, (de aere fluidisque ad aeris genus pertinent. Vindob. 1779. 8.) Bergmann, (Op. phys. et chem. Anl. zu Vorl. über die Chym. S. 73 u. f. ingleichen in dem Vorbericht zu Carl Wilhelm Scheelens chem. Abh. von der Luft und dem Feuer, Upsala und Leipzig 1777.) Scheele, (in dem eben angeführten Buche, davon die zweyte Ausg. 1782. erschien, ingl. Crell's Ann. 1785. I. 229. 291.) [welches späterhin von Hermbstädt herausgegeben worden X.] Wilke, (in Crell's Ann. 1785. I. 70. 353. Geiier ebend. I. 29.) Weber, (Neuentdeckte Natur und Eigenschaften des ungelöschten Kalchs, Berlin 1778. 8. ingleichen Abh. vom Salpeter und von der Gährung.) Wenzel, (v. d. Verw. S. 253—290. und in seinen Zusätzen zu der Uebersetzung der Beschreibung eines Glasgeräthes von Magellan, Dresden 1780. 8.) Weigel, (in verschiedenen seiner Schriften, vorzüglich aber in den Anmerk. zu de Morveau &c. Anf. der Chym. und in sein. Beyträgen zu der Gesch. der Luftarten, Greifsw. 1784. B. I. 8.) Gmelin, (Ch. §. 13—42.) Crell's Ann. 1785. I. 3 ff. Ueber die neuern Entd. in der Lehre von der Luft u. deren Anwend. auf Arzneyk. Berl. 1784. 8. Ehrmann, (Vers. einer Schmelzkunst mit Beyhülfe der Feuerluft Strasb. 1786. 8. u. dess. Uebers. von Lavoisier's Abh. über die Wirk. des durch die Lebensluft verstärkt. Feuers, Strasb. 1787. 8.) Heyer, (in Crell's Ann. 1787. I. 310.) Lorenz Crell, (in Ann. 1785. I. 47. u. a. O.) Succow, (ebend. 1784. I. 135 ff.) Gren, (Vers. u. Beob. über die Entstehung der fixen und phlogisticirten Luft in Crell's Beytr. II. 296 ff. 425 ff. B. III. 229 ff.) Trooſtwyk u. Deiman, (über die versch. Arten von Luft in Crell's Beytr. III. 3 ff.) [Niewland, Bondt und Laurenburgh über verschiedene Erscheinungen in mancherley Gasarten an verschiedenen Orten in Crell's chem. Ann. von 1793, 1795, 1796, 1798 und 1799. Göttling, (Beytrag zur Berichtigung der antiphlogistischen Chem. Weimar 1794.) Wurzer, (über das Sauerstoffgas und die Stickluft, an mehreren Orten in Crell's chem. Ann. 1797—1799.) C. W. Böckmann, (über die Erscheinung der Fäulniß des Fleisches in verschiedenen Gasarten, in Scherer's Allg. Journ. d. Ch. B. IX. S. 420 u. f.) F. Berger, (über die Absorbtion u. s. w. verschiedener Gasarten durch Wasser, N. Allg. J. d. Ch. B. II. S. 419 u. f.) X.] Westrumb, (kl. phys. chem. Abh. B. II. H. I. S. 3 ff. und in Crell's Ann.) Hermbstädt, (phys. und chem. Beob. B. I. Berl. 1786. 8.) Auch verdienen Karstens und

Lichtens

Lichtenberg's Schriften gelesen zu werden. Wem es aber um ein Handbuch zu thun ist, darin von den mancherley Gasarten gehandelt wird, dem wird des Tiberius Cavallo Abhandlung über die Natur und Eigenschaften der Luft ꝛc. Leipzig, 1783. noch immer große Dienste thun. In der Kürze trug ich, was bis 178☐ in der Lehre von den Luftarten bekannt geworden war, in einer academischen Einladungsschrift Aerologiae physico chem. recent. prim. Lin. Lipſ. 4. pl. 3. vor, davon ich selbst die deutsche Uebersetzung als einen Anhang zur neuen Ausgabe von Scheelens Abhandl. von Luft und Feuer beyfügte, und der Baron von Dietrich eine französische Uebersetzung in seinem supplement au traité chimique de l'air et du feu de Mr. *Scheele* à Paris 1785. 8. mit ergänzenden Anmerkungen herausgegeben hat. L.

Ehe wir uns auf die einzelne Ausführung dessen, was jede Art Gas angeht, einlassen, glaube ich die Zurichtung beschreiben zu müssen, welche man nach des Hales Versuchen ausgedacht hat, um alle diese luftartigen Stoffe zu sammlen, zu messen, zu vermischen u. s. w. Diese Zurichtung, von welcher, so wie sich die Chymisten derselben jetzt bedienen, Priestley (und Lavoisier) als vornehmster Erfinder angesehen werden kann, ist so einfach und so bequem, als sie nur immer seyn kann, und ich glaube, daß man sie auch ohne Beyhülfe von Figuren leichtlich verstehen könne. M. Die Figuren davon kann man inzwischen mit Nutzen in Priestley's (und Lavoisier's) Schriften nachsehen. Auch müssen Scheelens und Bergmann's Geräthschaften ihrer Einfachheit wegen werthgehalten werden, davon die Abbildungen in jenes Abhandl. von Luft und Feuer Tab. I. und in dieses Opusc. phys. chem. Vol. I. Tab. I. zu finden sind. L. Eine Vorrichtung, welche dazu dienet Gasarten zu entwickeln und ihre chymischen Eigenschaften zu betrachten, wird insgemein eine Gasgeräthschaft oder pneumatischer Apparat genennet. X.

Die Stücken, welche die Zurichtung ausmachen, sind 1) ein länglicher oder eyrunder Trog oder Wanne von der Gestalt einer Badewanne, aus bloßem oder mit Bley gefüttertem Holze, oder aus verzinntem Kupfer, die achtzehn bis zwanzig Zoll tief, eben so breit, und drey bis vier Schuh lang ist. Da diese Wanne darzu bestimmt ist, daß sie Wasser, an dessen Stelle manchmal wieder frisches genommen werden muß, enthalte, so muß sie an ihrem untersten Theile mit einem Hahne versehen werden, vermittelst welchen man sie bis auf den Grund ausleeren kann, und zur Bequemlichkeit des Arbeiters muß sie auf Füßen ruhen, so daß ihr oberer Theil ungefähr den Händen gleich zu stehen kommt.

2) An-

2) Anderthalb oder zwey Zoll von dem obern Rande dieses Troges oder dieser großen Wanne muß man unten eine Glastafel, oder ein hölzernes Bret, oder eine verzinnte Kupferplatte recht gerade und wagerecht so anbringen, daß deren Oberfläche nur den dritten Theil oder höchstens die Hälfte von der Fläche der Wanne ausmachet, damit ein freyer und zu denen, auf die bald hernach zu beschreibende Art anzustellenden Arbeiten hinlänglich breiter Raum übrig bleibe. Diese Art von Scheibe oder Tafel muß zwölf bis funfzehn Linien weit von ihrem Rande, welcher auf den freyen Theil der Wanne paßt, mit vielen Löchern durchbohrt seyn, die drey oder vier Zoll von einander abstehen, und an deren jedem unterwärts ein kurzröhrichter Trichter befestiget worden ist, der so weit seyn muß, als es der Raum nur immer gestatten will. M. Am besten wird nach Scopoli die Scheibe aus Holz von genugsamer Dicke gemacht, um die Löcher für die Trichter bequem aushölen zu können. Oben müssen die Löcher höchstens nur drey bis vier Linien breit, und folglich etwas enger als der Hals der Flasche seyn, in welcher man die Gasart sammlen will. Man kann mit zwey solchen Löchern, die mit ihren Trichtern versehen sind, auskommen. Man kann sie aber auch, um den Hals der Flasche (damit selbige in jedem Falle feste stehen können R.) ganz in sie hineinzubringen und die Trichter zu ersparen einen Zoll weit, ja noch weiter machen. L.

3) Wenn nun die Sachen auf diese Art eingerichtet worden sind, so füllt man die Wanne mit reinem und hellen Flußwasser so weit an, daß die Oberfläche des Wassers beynahe den obern Rand der Wanne berühret, und folglich die Scheibe oder Tafel, die wir erwähnt haben, funfzehn bis achtzehn Linien hoch bedecket.

4) Man muß eine gewisse, nach der Menge der Versuche, die man anstellen will, mehr oder weniger beträchtliche Anzahl von walzenförmigen gläsernen Gefäßen haben, welche zwölf bis funfzehn Zoll hoch, oder auch noch ein wenig höher, und an einem Ende zu, an dem andern aber gänzlich offen sind. Man kann diese Gefäße oder Vorlagen von verschiedener Größe und Ausmessung nach den Versuchen haben, welche man machen will. Man muß aber darauf sehen, daß der Durchmesser von ihrer Oeffnung zum wenigsten den fünften oder sechsten Theil ihrer Höhe ausmache, weil sie auf der Tafel durch die Oeffnung, die ihnen zur Grundfläche dient, aufrecht gestellt werden müssen, und weil es, wenn sie im Verhältniß zu der Höhe des Gefäßes nur sehr wenig Breite hätte, leicht geschehen könnte, daß das Gefäß, wenn man es, ohne es unten fest zu machen, stehen ließe, wie dieses während der Versuche geschieht, umfiele. M. Aus diesem Grunde sind nach Scopoli eignen Worten gewöhn-

liche

liche gläserne Weinflaschen nicht so gut als dergleichen weit geöffnete walzenförmige Gläser zu gebrauchen. Wenn indessen jene kurzhälsig und mit einem umgelegten Rande versehen sind, wie die Böhmischen von Krystallglase zu seyn pflegen, so lassen sie sich mit ihrer Mündung bis unter das Täfelchen gebracht, bey genugsamer Vorsicht recht gut regieren und haben noch den Vortheil, daß man selbige unter dem Wasser mit einem Kork oder eingeriebenen gläsernen Stöpsel verstopfen und ohne nur ein Luftbläschen zu verlieren von einem Orte zum andern tragen kann. L.

5) Wenn es zur Arbeit selbst kommt, z. B. wenn man das Gas, welches sich bey dem Aufbrausen einer Kalcherde oder eines Laugensalzes mit einer Säure entwickelt, sammlen will, so fängt man damit an, daß man die Vorlage, in welche man dieses Gas einschließen will, auf eine solche Art in das Wasser taucht, daß sie gänzlich mit Wasser angefüllt wird, und nicht die geringste Luftblase darin bleibt. Um diese Arbeit bequem verrichten zu können, muß man in der Wanne einen freyen Raum, sie selbst aber eine gehörige Tiefe haben. Man hebt hierauf das Glas, doch so daß seine Oeffnung unten bleibt, eine oder zwey Linien hoch über die wasserrechte Lage des Täfelchens, und führt es über diesem Täfelchen in einer horizontalen Bewegung fort, wobey man sich hütet, daß seine Oeffnung nicht aus dem Wasser hervorkomme, weil sonst das Wasser, welches in ihm enthalten ist, herauslaufen, die Luft wieder hereintreten, und man genöthigt seyn würde, die Arbeit wieder von vorn anzufangen. Wenn das Glas auf diese Art gestellt worden ist, so bleibt es, wegen der Wirkung der Schwere der atmosphärischen Luft, welche auf die Oberfläche des Wassers in der Wanne drückt, und dasjenige Wasser, womit die Vorlage angefüllt ist, oben erhält, ganz voll Wasser. Man stellt alsdenn diese Vorlage auf eines von den Löchern, welche unten mit Trichtern versehen sind, (oder daferne man in ein sehr dickes Bret weite Löcher ohne Trichter vorgerichtet hat, den Flaschenhals in das Loch selbst R.) und sie ist alsdann geschickt, das Gas aufzunehmen, welches man in selbige bringen will.

Da das Gas, welches hier zum Beyspiel dient, sich nur in dem Augenblicke der Wirkung der Säuren auf die salzartigen oder erdigen alkalischen Substanzen entwickelt, so muß man diese Verbindung in einer Flasche machen, welche außer ihrem gewöhnlichen Halse noch eine andere Oeffnung an ihrem obern Seitentheile hat. An diese fügt man vermittelst eines Klebewerks eine Röhre von einer gehörigen Länge und Krümmung, damit man ihr äußerstes Ende in das Loch des Täfelchens, nämlich unter den angebrachten Trichter, (oder in die sich in dem weiten Loche eines Bretes befindliche Mündung der Vorlage R.)

bequem

bequem hineinbringen könne. M. Scopoli bemerkt sehr richtig, daß wenn man in die gewöhnliche Mündung der Flasche eine krumme Röhre einküttet, oder durch den Korkstöpsel einbringt, oder auch die Flasche mit dem Ende einer krummen Glasröhre, welches zugleich die Stelle eines eingeriebenen Stöpsels vermöge seiner Gestalt vertreten kann, verstopft, so braucht man keine doppelt geöffnete Flaschen. Noch einfacher kann man verfahren, wenn man die Röhre an dem einzubringenden Ende mit einem oder mehrern Streifchen Papier umwickelt, bis sie fest in die Mündung einpaßt. Denn auch so kann man ohne Verlust von dem Gas bequem arbeiten. L. Allein das Nachgießen der zur Entbindung der Gasart nothwendigen Säuremenge verursacht nicht nur Unbequemlichkeit, sondern giebt auch zum Einströmen der atmosphärischen Luft Gelegenheit; daher ist die von John Blades (Scherer's allg. Journ. d. Ch. B. I. S. 272 u. f.) gemachte Vorrichtung weit zweckmäßiger. Es wird nämlich an der zur Seite befindlichen Oeffnung der Flasche der Hals eines kleineren etwas aufwärts gerichteten Fläschchens, worin die zur Entbindung nöthige Säure enthalten ist, eingeschliffen; der Hals dieses Fläschchens ist zugleich mit einem ebenfalls wohl eingeschliffenen Hahne versehen, durch dessen Drehung man die Säure nach Belieben in die große Entbindungsflasche laufen lassen kann. R.

Wenn nun alles auf diese Art vorgerichtet ist, so gießt man, (wenn man nicht die Absicht hat, die zuerst ausströmende Luft, welche in keinem Falle als eine ganz reine atmosphärische betrachtet werden kann, besonders zu sammlen, R.) noch ehe man die Röhre unter die Vorlage gebracht hat, auf das Alkali oder auf die Kreide, die man sorgfältig vorher auf den Boden der Flasche geschüttet hat, die Säure, welche, zur Vermeidung einer zu geschwinden und zu heftigen Auflösung und Aufbrausung, sehr mit Wasser geschwächt werden muß. Man verstopft die Flasche sogleich, läßt die ersten Dämpfe, welche sich entwickeln, durch die Röhre herausgehen, um den Antheil von atmosphärischer Luft, womit die Flasche angefüllt ist, hinwegzubringen, und bringt, wenn man glaubt, daß diese Luft herausgegangen ist, das äußerste Ende der Röhre in die Oeffnung, welche auf die Vorlage trifft.

Bey fortdaurender Auflösung geht das sich entwickelnde Gas mit Heftigkeit durch das Ende der Röhre heraus, und da es leichter als das Wasser ist, so steigt es in Blasen auf, welche den Luftblasen völlig gleichen, geht durch das Wasser in dem Glase oder in der Vorlage hindurch, sammlet sich in ihrem obern Theile, und treibt vermöge seiner Schnellkraft das Wasser in der Vorlage in dem Verhältnisse hinunter, in welchem es in selbige hineintritt. Man fährt auf diese Art fort das Gas zu

sammlen,

sammlen, indem man von Zeit zu Zeit, wenn es zur fernern Fortsetzung der Auflösung erforderlich ist, die Flasche schüttelt, und sobald als das Wasser der Vorlage bis an die Oberfläche des Wassers in der Wanne niedergetrieben worden ist, (bringt man in Geschwindigkeit eine andre mit Wasser erfüllte Flasche auf die Mündung der Röhre um das noch strömende Gas aufzusammlen, und nur wenn man die Arbeit als beendiget ansiehet, X.) wird das Ende der Röhre wieder hinweggenommen.

Wenn man durch diese erste Arbeit die Menge Gas, die man verlangt, nicht erhalten hat, so kann man eine zweyte ähnliche Arbeit anfangen, wobey man sich eben derselben Vorlage, wenn sie noch nicht mit Gas angefüllt ist, oder einer zweyten, dritten u. s. w. kurz so vieler bedienen kann, als man für nöthig hält.

Die Gasarten der metallischen und überhaupt aller derjenigen Auflösungen, welche dergleichen geben, lassen sich durch das nämliche jetzt beschriebene Verfahren sammlen. Diejenigen Gasarten, die sich bey den metallischen Reductionen und andern Arbeiten entwickeln, welche die Anbringung eines gewissen Grades von Wärme an die Materien, deren Gas entwickelt werden soll, erfordern, haben in Rücksicht des allgemeinen Verfahrens nichts unterschiedenes, außer in der Gestalt und in der Natur des Gefäßes, in welchem die Materien enthalten sind. Zu den meisten von diesen letztern Arbeiten bedient man sich mit ziemlicher Bequemlichkeit einer kleinen gläsernen Retorte, an deren Hals man eine Röhre von gehöriger Gestalt und Größe verklebt oder anlöthet. Die Wärme der bloßen Flamme eines Wachsstocks, welchen man unter den Bauch der Retorte hält, ist für die meisten dieser Arbeiten, z. B. zur Entbindung der Säuren und des flüchtigen Alkali in Gestalt eines Gas, und für andere dieser Art mehr, hinlänglich. Bey der Reduction des Quecksilberkalkes mit oder ohne zugesetztes Brennbares, wo sich ebenfalls Gas entbindet, (Entbindung der Lebensluft aus dem Braunstein, Salpeter u. dergl. X.) kann man ziemlich bequem einen sehr kleinen tragbaren Ofen brauchen, den man nahe genug an die Wanne bringt, um den Bauch der (irdenen oder der mit Leimen beschlagenen oder armirten gläsernen X.) Retorte in selbigen stellen zu können; bey der Reduction der Kalke von andern Metallen hingegen und bey der Entbindung des Gas durch das Verkalken der Kalcherden, welche eine ungemein stärkere Hitze erfordern, kann man sich zwar statt der Retorte eines Flintenrohres, so wie Hales, bedienen, an dessen Mündung man, nachdem man es mit der Materie, die man bearbeiten will, erfüllet hat, eine kupferne Röhre löthen lassen kann, M. inzwischen ist doch ein wohlbeschlagener gläserner oder ein feuerfester irdener Kolben einem Flintenrohre aus dem Grunde bey

weitem vorzuziehen, weil man sonst z. B. bey dem Verkalken der Kalcherden und Laugensalze die Kohlensäure nicht rein, sondern mit entzündbarer Luft vermischt, bekommt. L.

Grösserer Bequemlichkeit wegen und um mit leichter Mühe viele Arbeiten auf einmal anstellen zu können, ist es vortheilhaft, so wie es der Herzog de Chaulnes und andere Naturforscher gethan haben, auf beyden Seiten des Täfelchens verschiedene Ausschnitte zu machen, auf welche man die Vorlage stellet, und vermittelst welcher man unter diese Vorlagen die Röhren der Retorten anbringt, in denen man arbeitet, und die, so wie ihre Oefen, auf beyden Seiten der Wanne gestellt, und durch Träger, Tischchen und andere Hülfsmittel, die man sich leicht ausdenken kann, unterstützt werden können.

Da es verschiedene Gasarten giebt, die sich mit dem Wasser vermischen, so kann die eben beschriebene Vorrichtung nicht gebraucht werden, diese Gasarten genau zu sammlen, wenn man nicht die Oberfläche des Wassers mit einem Ueberguſſe von Oele bedeckt, wie dieses Priestley und Lavoisier bey dem kohlensauren Gas oder der sogenannten festen Luft bewerkstelliget haben. (Dieß setzt aber zugleich voraus, daß auch die Vorlagen mit Oel statt mit Wasser gefüllet seyn müssen, weil das Gas sonst noch durch das aus der Vorlage herausgedrängt werdende Wasser verschluckt werden kann. X.) Ungeachtet nun dieses Mittel in strengster Betrachtung bey dieser Art von Gas, welches auf das Oel keine (oder wenigstens nicht so große X.) Wirkung hat, und sich nur in einem gewissen Verhältnisse mit dem Wasser vermischt, brauchbar ist, so ist es dennoch unbequem, und würde sich auch übrigens für viele andere Arten von Gas nicht schicken. M. Wenn man Gasarten auffangen will, welche so wie die Kohlensäure nur in kalten, aber nicht in warmen Wasser zurückgehalten werden können, so ist das beste Mittel sich des warmen Wassers zur Füllung der Vorlagen zu bedienen. X.

Das Quecksilber, das alle die darzu gehörige Flüssigkeit besitzt, kann bey Versuchen, wo man sich des Wassers nicht bedienen kann, die Stelle des Wassers vertreten. M. Inzwischen giebt es, wenn man in Erwägung ziehet, daß der luftleere Raum oder der aufgehobene Druck der Atmosphäre den gasartigen Zustand vieler Körper niemals zu sehen verstatten, ohne Zweifel Gasarten, zu deren reiner Darstellung man weder das Wasser noch das Quecksilber noch sonst eine andre Flüssigkeit gebrauchen kann, und die deshalb im reinen Zustande niemals von uns empirisch angeschauet werden können. Zu einem Beyspiel will ich nur die ganz entbrennstoffete Salpetersäure anführen; diese würde vom Wasser ganz verschluckt, und

vom Quecksilber eben so wohl als von Oelen und andern brennbaren Flüssigkeiten zerstört werden. X. Um bey Gasversuchen das Quecksilber statt des Wassers anwenden zu können, hat man eine andere Vorrichtung ausgedacht, welche man die Vorrichtung mit Quecksilber oder den pneumatischen Quecksilberapparat nennen kann. Die Einrichtung dieser letztern beruht völlig auf eben den Grundsätzen, wie die mit Wasser; allein der Preis, die Auflösungskraft auf Metalle und die ungeheure Schwere des Quecksilbers erfordern einige Abänderung in der Vorrichtung, welche man bey Priestley und Corvinus (a. a. O.) abgebildet finden kann. Man bringt den Umfang derselben gemeiniglich sehr in die Enge, und ist mit einem Fäßchen zufrieden, welches achtzig bis hundert Pfund Quecksilber enthalten kann. Dieses Fäßchen muß aus fest und vollkommen gut zusammengefügten Stücken von einem dichten Holze, oder aus einem einzigen Stücke Holz, unächten oder ächten Porcelan bestehen. Der wenige Raum, welchen man bey dem Arbeiten in einem dergleichen Gefäße hat, läßt die Aufrichtung eines Täfelchens, das zum Daraufstellen der Vorlagen dient, und verhältnißmäßig eben so breit, wie das bey der Vorrichtung mit Wasser ist, nicht zu; erlaubt auch nicht, die Löcher, Trichter, Ausschnitte, und andere Bequemlichkeiten jener Vorrichtung anzubringen. Da die Größe der Vorlagen der Größe des Fäßchens angemessen seyn muß, so sind solche hier weit kleiner als bey der Vorrichtung mit Wasser. Allein ungeachtet aller dieser Hindernisse kommt man mit etwas Uebung und Geschicklichkeit und vermittelst einiger Hülfsmittel, ohne zu große Schwierigkeiten, dahin, daß man damit alle die Arbeiten, die man in der Vorrichtung mit Wasser vornimmt, anstellen kann. Anstatt des größern Täfelchens bey der Vorrichtung mit Wasser, ist man in dieser zufrieden, längs den Seiten des Fäßchens zwey Arten von Erhöhungen, Träger oder Simse anzubringen, welche bis einen Zoll weit von dem Rande des Fäßchens heraufreichen, und welche nur so viel Breite haben, als ungefähr nöthig ist, die kleinen zu dieser Vorrichtung schicklichen Vorlagen darauf zu stellen. Vermittelst dieser Einrichtung nehmen diese Träger so wenig Platz, als nur möglich ist, ein, und lassen den mittlern Theil des Fäßchens frey, wodurch es leicht wird, die Vorlagen ganz hineinzutauchen, sie mit Quecksilber anzufüllen, und sie auf ihre Träger zu stellen. Wenn man in eine von diesen Vorlagen ein Gas bringen will, so führt man sie wasserecht vorwärts nach dem freyen Platz des Fäßchens, bis ihre untere Mündung so weit von dem Träger hinweggerückt ist, daß das Ende der Röhre des Gefäßes, aus welchem das Gas herauskommt, hineingesteckt werden könne; und wenn die Vorlage zureichend mit Gas angefüllt ist, so stellt man sie wieder auf ihren

Träger mit der nämlichen Vorsicht, wie in der Vorrichtung mit Wasser, d. i. so, daß die Mündung der Vorlage niemals aus dem Quecksilber herauskommt. Allein wegen der außerordentlichen Schwere dieser Materie können sich die mit Gas angefüllten Vorlagen nicht in einer scheitelrechten Lage erhalten, wenn man sie sich selbst überläßt. Man muß sie also in dieser Stellung entweder mit den Händen, oder, wie der Herzog de Chaulnes in einer sehr artigen Vorrichtung mit Quecksilber, die er der Akademie der Wissenschaften vorgezeigt hat, verfährt, durch eine mechanische Erfindung festhalten. Jeder kann hierüber sich diejenigen Mittel ausdenken, die ihm die vortheilhaftesten zu seyn scheinen. M.

Eine sehr wenig Raum und nur eine Menge von 30 oder 20 Pfund, ja wohl noch weniger Quecksilber erfordernde, folglich sehr zweckmäßige Vorrichtung hat D. L. Bourguet (Scherer a. angef. O. B. VII. S. 193 u. f.) angegeben; sie bestehet in einem auf Füßen ruhenden Stück Bohle, in welchem ein bis zwey Zoll tief ein Feld von ungefähr 40 bis 60 Quadratzoll ausgehauen ist; die vertiefte Fläche ist mit einer mattgeschliffenen Glasplatte durch Aufkitten bedeckt, in welcher an der einen Seite ein Ausschnitt befindlich ist, in welchem zugleich eine Vertiefung in die tieferliegende Fläche der Bohle ausgeschnitten worden, welches dazu dienet, eine an dem untersten Ende etwas aufwärts gebogene Entbindungsröhre unter einen mit Quecksilber gefülleten kleinen Glascylinder oder Glocke bringen zu können, die auf der über und über mit Quecksilber bedeckten aufgekitteten Glasplatte ruhet, und auf derselben hin und her geschoben werden kann. Wenn ein oder zwey Cylinder mit Gas erfüllet sind, so kann das im Reservoir befindliche Quecksilber, welches zur Seite durch einen angebrachten Hahn abgelassen wird, wieder zur Füllung andrer Cylinder gebraucht werden; die cylindrischen oder glockenförmigen Recipienten sind gewöhnlich tubulirt, und an ihrem untern Rande matt und so abgeschliffen, daß sie nicht nur Wasser-, sondern auch Quecksilberdicht auf jeder matt und ebengeschliffenen Glasplatte aufstehen. X.

Wenn man sich damit beschäftiget, Untersuchungen und fortgesetzte Versuche über die Gasarten anzustellen, so trägt es sich oft zu, daß man genöthigt ist, nach und nach verschiedene Vorlagen mit einem und eben demselben Gas oder mit vielen Gasarten von verschiedener Natur anzufüllen, sie aus einer Vorlage in die andre gehen zu lassen, und sie in verschiedenen und bekannten Verhältnissen mit einander zu vermischen. Die Arbeiten, die man deswegen vornehmen muß, verursachen nothwendig Hinderniß und oft Fehler. Wiewohl es nun leicht ist, die Mittel, diese Fehler zu vermeiden oder zu verringern, ausfindig zu machen, so will ich solche doch zum Besten derer,

denen

denen diese Art von Versuchen nicht geläufig ist, mit wenig Worten hier erzählen.

1) Wenn man mit der nämlichen Geräthschaft in vielen verschiedenen Arten des Gas arbeitet, so ist es unumgänglich nöthig, auf jedes Glas, so bald es mit seinem Gas angefüllt ist, einen Zettel zu leimen, auf welchem der Name des darin befindlichen Gas geschrieben steht.

2) So wie die Vorlagen voll sind, kann man sie mit wagerechter Fortbewegung von dem Loche hinwegnehmen, durch welches man sie angefüllt hat, und sie auf verschiedenen Stellen des Täfelchens in Ordnung setzen; allein oft fehlt es am Platze, und es könnte Unordnung entstehen. Diese Unbequemlichkeit kann man auf folgende Art sehr leicht vermeiden. Man füllt mit der Feuchtigkeit der Wanne einen Präsentir- oder andern Teller, oder eine flache hölzerne Schüssel an, und bewegt dieselbe langsam bis an den Träger, mit der Vorsicht, daß selbige allezeit unter der Feuchtigkeit der Wanne ist. Hierauf läßt man die mit Gas gefüllte Vorlage, von welcher man das Täfelchen frey machen will, darauf herabschlüpfen. Man nimmt alles, nämlich die mit ihrer Mündung auf dem ihr alsdenn zu einem besondern Träger dienenden Teller ruhende Vorlage heraus, und setzt sie nach Belieben weg. Man kann auf diese Art so viel fortbringen, als man für dienlich erachtet, und sein Täfelchen frey behalten; welches allezeit vortheilhaft ist. M. Scopoli sagt ganz richtig, daß es bey den obgedachten böhmischen Krystallgläsern mit eingeriebenen Stöpseln (s. S. 431.) mit dem Wegnehmen und Versetzen weit leichter gehe, indem man sie, wenn sich noch etwas Wasser im Halse befindet, unter dem Wasser verstopfet und sie in ein mit Wasser gefülltes Gefäß, oder wenn sie genau verstopft sind, auch nur so auf den Stöpsel stellet, da denn von der gesammleten Gasart weder etwas verloren, noch mit der äußern Luft vermengt wird. L. Inzwischen erfordert es öfters der Zweck der vorhabenden Arbeit sich noch andrer Gläser zu bedienen, deren Hinwegnahme noch weit bequemer ist, besonders bey dem Quecksilberapparat. Man gebraucht nämlich cylinder- oder walzenförmige Gläser, deren Höhe ungefähr viermal größer als ihre Weite ist; diese sind auf dem Boden mit einem gutschließenden Glasstöpfel versehen, der Rand ihrer gewöhnlichen Mündung ist matt und so wagrecht geschliffen, daß wenn man selbige mit einer Flüssigkeit anfüllet, nichts durch die mit dem gläsernen Stöpfel verschlossene Mündung entweichet, und wenn man selbige mit einer matt und vollkommen eben geschliffenen Glasplatte bedeckt, letztere mit der Hand fest aufdrückt und den Glascylinder umkehrt, ebenfalls nichts durch die Fuge zwischen dem Rande des Cylinderglases und der Glastafel entweichet. Wenn durch Einströmung des Gaßes in ein der-

dergleichen mit Wasser oder Quecksilber gefülltes Cylinderglas (dessen Füllung sehr leicht geschiehet, indem man selbiges auf die Glasplatte setzt, und die Flüssigkeit durch die Oeffnung an dem Boden des Glases gießet, und sodann mit dem gläsernen Stöpsel verschließet), das Wasser oder Quecksilber so weit als möglich herausgetrieben worden, so verschließet man unter der Oberfläche der Sperrflüssigkeit in der Wanne oder dem Fäßchen das Cylinderglas und nimmt es so hinweg, daß es seine senkrechte Stellung behält. Auf diese Weise kann man in dergleichen Cylindergläsern oder auch Glocken sehr lange Zeit aufbewahren, ohne daß das darin verwahrte Gas eine Veränderung erleidet. X.

3) Wenn man sich in dem Falle befindet, daß man nach und nach verschiedene Vorlagen mit der Feuchtigkeit der Wanne anfüllen muß, wie dieses unvermeidlich ist, um sie in den Stand zu setzen, daß sie das für sie bestimmte Gas aufnehmen können; so muß man merken, daß die Feuchtigkeit in der Wanne in dem Verhältniß der Menge der Gläser, die man anfüllt, fällt, und da es sehr nöthig ist, daß ihre Oberfläche allezeit höher sey als das Täfelchen oder der Träger der Vorlagen, so muß man unumgänglich einen Vorrath von Wasser oder Quecksilber bey der Hand haben, wovon man in das Fäßchen eine der durch die Vorlagen hinweggenommenen fast gleiche Menge wieder hinzugießt. Und im Gegentheile würde, wenn das Täfelchen mit einer gewissen Menge mit Feuchtigkeit angefüllter und zur Aufnahme der Gasarten eingerichteter Vorlagen besetzt ist, ihre Feuchtigkeit in dem Maße, wie man sie anfüllt, herauslaufen, sich mit der in dem Fäßchen vermischen, und sie zum Ueberlaufen bringen, wenn man nicht die Vorsicht gebrauchte, ungefähr so viel Wasser oder Quecksilber, als aus den Vorlagen darzu kommt, hinwegzunehmen.

4) Wenn man ein Gas aus einer Flasche in eine andere bringen will, so muß man seine Zuflucht zu eben den Handgriffen nehmen, die man alsdenn braucht, wenn man irgend ein Gas in eine Flasche bey seiner Entwickelung bringen will, nur mit dem Unterschiede, daß, da in diesem Falle das Gas völlig entbunden und in dem Gefäße enthalten ist, man keiner Röhre oder keines Leitrohres bedarf, und daß es hinlänglich ist, unter den Trichter der Flasche, deren Mündung sich unterhalb der Oberfläche der zum Sperren gebrauchten Flüssigkeit befindet, diejenige Flasche zu bringen, welche das in die erstere zu führende Gas enthält, und selbige bis in eine horizontale Lage, oder sogar noch etwas weiter zu neigen; doch mit der Vorsicht, daß man ihren Boden nur nach und nach und so viel erniedrige, als nöthig ist, daß das Gas in Blasen ohne zu große Geschwindigkeit aufsteige, damit nicht Blasen dem Trichter entwischen und verlo-

verloren gehen. M. Auf diese Weise kann man kleinere Flaschen in eine einzelne große ausleeren, indem letztere damit angefüllet wird, die man alsdenn unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche fest verstopfet und umgekehrt stehend verwahret, um alle Gemeinschaft mit der atmosphärischen Luft auszuschließen. R. Auf eben diese Art füllt man damit eine zweyte, dritte, kurz so viel Flaschen als man will, an, und man kann sie, wie jede andere Flüssigkeit, überall hintragen, wo man ihrer nöthig hat. M. Auch selbst ohne Täfelchen und Trichter kann man, wie Scopoli erinnert, ein Gas aus einer Flasche in die andre bringen, wenn man eine mit Wasser (oder Quecksilber u. dergl.) angefüllte Flasche mit ihrer Mündung unter Wasser bringt, und diejenige, woraus das Gas herausgehen soll, ebenfalls mit anfangs unterwärts gekehrter und mit dem Daumen zugehaltener Mündung unter die Flüssigkeit bringt, selbige sodann umkehrt, ihre Mündung gerade unter die Mündung der mit Gas zu füllenden Flasche bringt und den Daumen etwas zurücknimmt; da denn, wenn man vorsichtig arbeitet, auch nicht ein Bläschen von dem Gas verloren gehen wird. L.

5) Um Gasarten von verschiedener Natur in bestimmten Verhältnissen zusammenzumischen, muß man eine Phiole, oder welches besser ist, ein walzenförmiges gläsernes Gefäß haben, von dem man weiß, wie viel es fassen kann, oder noch besser, in das eben ein bestimmtes Maß geht, z. B. eine Anzahl Kubikzolle. M. Zweckmäßiger sind aber calibrirte d. h. solche Cylindergläser, an welchen Abtheilungen verzeichnet sind, die den Raum ganz genau nach Kubikzollen anzeigen. Man kann sich dergleichen ohne viele Mühe anfertigen, wenn man das Gewicht eines Kubikschuhes Wasser durch die Anzahl seiner Kubikzolle dividirt, und, nachdem man die einem einzelnen Kubikzoll zugehörende Wassermenge in den Cylinder gießet und diese Arbeit bis zur Ausfüllung des Cylinders fortsetzt, den jedesmaligen Wasserstand mit einem durch Ritzen des Glases von außen gemachten Strich bezeichnet. R. Man füllet ein dergleichen Glas auf die oben beschriebene Arten mit einer von den zu vermischenden Gasarten so weit an, als man will, und läßt dieses Gas in die Vorlage (oder ein andres calibrirtes Glas R.) gehen, welche man vorbereitet hat, um die Vermischung zu machen. Wenn die atmosphärische Luft eine von den gasartigen Materien ist, welche man vermischen will, so ist die Operation noch einfacher; denn da alle die Gefäße, welche keine Feuchtigkeit in sich haben, von Natur Luft enthalten, so kommt es, wenn man eine beliebige Menge davon in eine von den Flaschen bringen will, nur darauf an, daß man das Gefäß (welches, in so fern selbiges richtig calibrirt und eine bestimmte Menge Wasser hineingegossen worden, auch nur eine bestimmte Menge atmosphärische Luft enthält

enthält K.) senkrecht und die Mündung nach unten gekehrt in die flüssige Materie des Fäßchens eintauche, und selbiges so erhalte; die Feuchtigkeit geht nicht weiter hinein. Man steckt es demnach in die Mündung der Vorlage, in welche man es hineinbringen will, und indem man es gehörig neigt, so läßt man alle die Luft, welche es enthält, in die Vorlage, in welche man sie einschließen will, aufsteigen.

Dieses sind die einfachsten und bequemsten Vorrichtungen und die vornehmsten Handgriffe, welche man ausgedacht hat, um die verschiedenen gasartigen Substanzen zu sammlen, aufzubehalten, an einen andern Ort zu bringen und zu vermischen. Da alle diese Substanzen luftförmig und mit der gemeinen Luft mischbar sind, so kann man es so nicht dahin bringen, daß ihnen alle Gemeinschaft mit der atmosphärischen Luft entzogen würde; man bedient sich demnach einer flüssigen Substanz, die schwerer als die Luft ist, und auf welche das Gas keine Wirkung hat. Das gemeine Wasser und das Quecksilber sind die beyden flüssigen Körper, welche man zur Erreichung dieser Absichten am schicklichsten gefunden hat; (obgleich, wie bereits oben S. 434. bemerkt worden, nicht jede Gasart, wenigstens nicht vollkommen rein in empirische Anschauung gestellet werden kann. K.) Jene Flüssigkeiten dienen darzu, daß sie alle Gemeinschaft mit der äußern Luft aufheben, und aus diesem Grunde müssen die Gefäße, in welche man die gasartigen Substanzen aufnehmen will, ganz mit der Flüssigkeit angefüllt seyn, in welcher man arbeitet, und alle vorher beschriebenen Handgriffe müssen in der Flüssigkeit, die in der Wanne ist, selbst vorgenommen werden, ohne daß jemals in der ganzen Arbeit irgend ein Zutritt der äußern Luft in die Flaschen Statt finden könne.

Da die eigenthümliche Schwere aller vor jetzt bekannten Gasarten viel geringer ist, als die von dem Wasser und von dem Quecksilber, und da dieselbe der specifischen Schwere der Luft mehr oder weniger nahe kommt, so folgt hieraus, daß in allen den Arbeiten mit den Gasarten, welche in diesen Mittel- oder Zwischenkörpern (milieux) gemacht werden, die Lage und Richtung der Gefäße der Richtung derjenigen flüssigen Substanzen, die man in der Luft aus einem Gefäße in das andre gießt, ganz entgegengesetzt seyn müssen. Wenn man also irgend eine flüssige Substanz in der Luft aus einem Gefäße in das andre bringt, so hat das Gefäß, in welche man sie bringt, allezeit die Oeffnung oben, und die Flüssigkeit fällt in dieses Gefäß, dessen Boden oder untersten Theil sie beständig einnimmt; da hingegen bey den Gasarbeiten die Oeffnung der Gefäße und Trichter allezeit unten ist, und das Gas, welches man umfüllt, stets in die Höhe steigt, und ebenfalls den Boden der Vorlage einzunehmen sucht, der aber hier der höchste Theil derselben ist. M.

Die

Die Einrichtung bey den mancherley Gasapparaten ändert sich, wie leicht zu erachten, auf mannigfaltige Art nach dem Zweck, welchen man sich bey der Arbeit selbst vorgesetzt hat, ab, und diese Abänderungen muß jeder, welcher auf den Namen eines Chymisten mit vollem Recht Anspruch machen will, selbst zu erfinden suchen. Lehrreiche Abbildungen der zu den mannigfaltigen mit Gasarten vorzunehmenden Operationen gehörigen Apparate findet man nicht nur in dem Schererschen und in dem Neuen (von Gehlen herausgegebenen) allgem. Journ. d. Chymie a. a. O. sondern auch insbesondere in Lavoisier's System der antiphlogistischen Chemie, aus dem Französischen übersetzt von S. F. Hermbstädt, 2te Ausgabe 1803. Th. I. auf welche ich, um die Gränzen dieses Wörterbuches nicht zu überschreiten, den Leser verweisen muß. Ich bemerke hier nur noch, daß man bey Gasentbindungen vorzüglich dafür Sorge tragen muß, daß wenn die Gasentwickelung vermittelst Erhitzung des Entbindungsgefäßes oder der Retorte vorgenommen werden muß, nach beendigter Operation die zum Sperren gebrauchte Flüssigkeit nicht durch die Leitungsröhre in das heiße Entbindungsgefäß gedrückt werde, und ein Zerspringen desselben oder wenigstens eine Durchnässung und Verunreinigung des Rückstandes desjenigen Körpers, aus welchem das Gas entbunden worden, verursache. Um diesem Uebel vorzubeugen, giebt A. F. Gehlen (Neues allg. Journ. der Ch. B. V. S. 124.) der aus dem Entbindungsgefäß gehenden Leitröhre eine fast senkrechte Richtung und eine Länge von 30 Zollen; sie endiget sich in eine kleine tubulirte, mit Quecksilber beynahe angefüllete Flasche, aus welcher zur Seite eine andre Leitröhre auf gewöhnliche Art angebracht ist. Da das Quecksilber nicht höher als 28 Zoll steigen kann, so ist es auch unmöglich, daß dieses, und folglich auch nicht das Wasser, wenn es zum Sperren gebraucht worden, durch den Druck der äußern Luft in das Entbindungsgefäß zurücktrete. Auch muß man, wenn das entbunden werdende Gas, je nachdem man diesen oder jenen Zweck (z. B. die Absonderung einer Gasart von der andern in einem Gemische derselben durch einsaugende Flüssigkeiten) beabsichtigt, durch eine oder mehrere Mittelflaschen, die durch eingeküttete gekrümmte Röhren mit einander verbunden sind, gehen lässet, noch Sicherheitsröhren, d. h. solche Glasröhren anbringen, welche durch eine vermittelst eines gutschließenden Korkstöpsels verschlossene Oeffnung oder Mündung der Mittelflaschen gehen und tief in die Flüssigkeit, womit selbige größtentheils angefüllet seyn müssen, reichen; diese Sicherheitsröhre ist übrigens offen und dienet dazu, um wenn wider Vermuthen mehr Gas entbunden würde, als der von der Flüssigkeit noch leergelassene Raum der Mittelflasche auf einmal fassen kann, selbigem einen Ausweg zu verschaffen, und die Menge

der

der Entbindungsmittel, welche in einzelnen Portionen angewendet wird, und bisweilen auch den Grad der zur Entbindung anzubringenden Wärme beurtheilen zu können. R.

Es giebt verschiedene Arbeiten mit den gasartigen Substanzen, z. B. diejenigen, durch welche man ihre Fähigkeit sich zusammendrücken zu lassen, ihre Ausdehnbarkeit, ihre eigenthümliche Schwere bestimmen kann, und andre von dieser Art, welche andre Vorrichtungen und Werkzeuge als die vorbeschriebenen erfordern. Da aber die zu diesen Versuchen schicklichen Werkzeuge eben dieselben sind, welche man bereits in der Naturlehre kennt und anwendet, um alle diese Versuche über die Eigenschaften der Luft anzustellen, so will ich mich hier mit der Beschreibung von selbigen nicht aufhalten. Ich verweise deshalb auf die Abhandlungen der Chymisten, welche über diese Gegenstände Untersuchungen angestellt haben, und vorzüglich auf die Abhandlungen der Herzoge d'Ayen und de Chaulnes und andrer, die ich in den folgenden Artikeln anzuführen Gelegenheit haben werde. M.

Hierher gehöret auch das Gasometer, eine etwas complicirte Vorrichtung, wovon Lavoisier die erste Idee hatte; man findet sie in der mehrmals angezeigten deutschen Uebersetzung seiner Schriften B. II. S. 25 oder §. 2 u. f. beschrieben und durch Zeichnungen vorgestellt, ohne welche man sich keine ganz richtige Vorstellung machen kann. Diese Vorrichtung, welche ohne Beobachtung des gleichzeitigen Barometer- und Thermometerstandes nicht ganz genaue Resultate liefern würde, dienet um den Raum zu messen, welchen die Gasarten einnehmen, mithin zur Bestimmung ihres absoluten sowohl als specifischen Gewichtes. Mancherley Verbesserungen des Gasometers, welche mehr Einfachheit gewähren, haben J. T. Mayer (Scherer a. a. O. B. V. S. 71 u. f.) W. H. Pepys (ebend. B. VI. S. 171 u. f.) und V. Michelotti in Turin (ebend. B. IX. S. 196 u. f.) angegeben. R.

Die vorzüglichsten Gattungen gasartiger oder luftförmiger Substanzen, welche man vorjetzt kennt, sind erstlich (diejenige, so zur Erhaltung des thierischen und Pflanzenlebens nothwendig ist, und welche man daher auch Lebensluft nennen kann, mithin R.) die reine Luft selbst, in soferne sie als eine Substanz betrachtet wird, die sich mit andern verbinden und sich in einem reinen und einfachen Zustande wieder davon absondern lassen kann. Ich werde sie mit dem Namen des dephlogisticirten Gas, oder der dephlogisticirten Luft bezeichnen. Ferner das Stickgas (und das sogenannte oxydirte Stickgas, das kohlensaure Gas, das Kohlenstoffoxydgas R.), das entzündliche

che (oder Hydrogen-) Gas; das salpetrigte Gas; das schweflichtsaure, salzsaure (und dephlogisticirtsalzsaure X.) Gas; das flüchtige alkalische oder laugensalzige Gas; das Gas oder die gasförmige Säure des Flußspathes, (und die zusammengesetzten, so wie auch die sogenannten ätherischen Gase).

Es wird von allen diesen Arten Gas jetzt meistentheils unter ihren besondern Namen geredet werden, ohne sich jedoch an die alphabetische Ordnung zu binden, weil wir hier die verschiedenen besondern Artikel so ansehen, als ob sie, alle zusammen genommen, unter der allgemeinen Benennung Gas nur einen gemeinschaftlichen Artikel ausmachten.

Dephlogisticirtes Gas, **dephlogisticirte oder brennstoffleere Luft, Lebensluft, säurezeugendes Gas, Sauerstoffgas, Scheelens Feuerluft.** Gas dephlogisticatum. Aer dephlogisticatus. Gas oxygenium. *Gas* ou *Air dephlogistiqué. Gas oxygéne.* Dephlogisticated air or gas. *Gas deflogisticato. Aria deflogisticata.* Ich bezeichne mit dieser Benennung diejenige einfachste und reinste Luft selbst, welche die Eigenschaft besitzt, das Leben der Thiere und die Verbrennung zu unterhalten. M. Van Helmont, (Tract. de flatib. §. 4. S. dess. Oper. p. 399.) nennt die gemeine Luft Gas ventosum. Keir, (treatise etc. Ch. I. §. 6.) legt der Luft den Namen des atmosphärischen Gas, (atmospherical Gas, Gas atmosphaericum); ingleichen der einathmungsfähigen Luft, (respirable air); der dephlogisticirten hingegen den Namen der künstlichen oder reinen künstlichen Luft, (factitious air, pure factitious air) bey; Scheele, (von Luft und Feuer §. 29.) giebt der letztern den Namen Feuerluft, und Bergmann nannte sie gute (Vorbericht zu Scheelens angef. Abh. S. 4.) oder reine Luft. (Anl. zu chym. Vorles. §. 283.) Er wählte aber in der Folge (Opusc. III. 401.) den äußerst schicklichen und in den Geschichtbüchern der Pariser Akademie der Wissenschaften zuerst gebrauchten (und von mir weit lieber als die übrigen Benennungen gebraucht werdenden X.) Namen *Aer vitalis.* Lebensluft. *Air vital.* Vital air. *Aria vitale*, und dieser Name ist auch jetzt allgemein beliebt. Lavoisier nannte sie anfangs *air eminemment respirable*, jetzt *Gas oxygéne.* Andre nannten sie Aether. Wegen des Beywortes dephlogisticirt hat Sigaud de la Fond, (a. a. O. S. 285.) mit Recht erinnert, daß es dieser Luft nur bezugsweise auf die gemeine Luft gegeben werde. L. Der Name dephlogisticirtes Gas oder dephlogisticirte Luft, ist übrigens nicht sehr passend, denn dieses Gas nimmt, wie aus der Erscheinung des Verbrennens hervorgeht, keinen Brennstoff an, folglich kann sie auch nicht dephlogisticirt, d. h. entbrennbaret

genannt

genannt werden, denn dies würde soviel anzeigen, daß sie durch Entbrennbarung oder Absonderung des Brennstoffes von einer Gasart erhalten würde. Sehr häufig nennt man sie auch Sauerstoffgas, allein dieser Ausdruck ist nicht so richtig, als die Benennung säurezeugendes Gas, oder wenn man sich der deutschen Sprache in wissenschaftlichen Nomenclaturen noch schämen will, Oxygengas. Ich für mein Theil behalte aber den von Bergmann sehr zweckmäßig gewählten Ausdruck Lebensluft bey, und nenne daher auch den wägbaren Bestandtheil derselben Lebensluftstoff oder ganz kurz Lebensstoff. Diese stellet in Verbindung mit dem unwägbaren Wärmestoff die Lebensluft dar. X.

Seit den durch viele vortreffliche Naturforscher bewährten, bestätigten und vervielfältigten Versuchen eines Hales, läßt sich nicht mehr daran zweifeln, daß Luft (oder eigentlich der wägbare Stoff mehrerer Gasarten X.) als ein Bestandtheil zu der Mischung einer großen Anzahl von Körpern und sogar der dichtesten und festesten komme. Man weis, daß dieser Stoff, so lange er mit den Körpern in Verbindung bleibt, von welchen er einen Bestandtheil ausmacht, weder seine Ausdehnbarkeit, noch seine Schnellkraft, noch irgend eine andere Eigenschaft, die er nur, wenn er frey ist, seiner Zusammenhäufung zu danken hat, zeiget. Man weis, daß dieser aus seiner Verbindung, entweder durch die Zerlegung im Feuer, oder durch die Wirkung der zersetzenden Zwischenmittel entwickelte Stoff mit seinem zusammengehäuften Zustande auch zugleich seine Ausdehnbarkeit, seine Schnellkraft, seine (geringe) eigenthümliche Schwere und alle andere Eigenschaften, welche ihn in diesem Zustande auszeichnen, wieder annimmt. Allein ungeachtet aller dieser Kenntnisse wußte man bis auf die neuesten Zeiten nicht, ob sich die Luft in aller ihrer Reinigkeit und einfachen Beschaffenheit mit den Körpern verbinden könne. Hales hatte zwar in der That wahrgenommen, daß die elastischen Flüssigkeiten, welche er aus den Körpern herauszog, die vorzüglichsten Eigenschaften der Luft besäßen, und zweifelte gar nicht daran, daß sie nicht, wenigstens größtentheils, Luft seyn sollten; er war aber viel zu aufmerksam und genau, als daß er nicht hätte merken sollen, daß diese Luft in vielen Stücken von der reinen (Lebens-) Luft verschieden wäre. Ungeachtet es sehr wahrscheinlich war, daß (der wägbare Stoff der mancherley Arten von X.) Luft einen Bestandtheil zusammengesetzter Substanzen ausmache, so war doch dieses noch durch keinen entscheidenden Versuch dargethan worden, und man hatte folglich keinen deutlichen Beweis, daß die reine und einfache (Lebens-) Luft im Stande wäre, sich in den Körpern als ein Bestandtheil derselben binden zu lassen. Anjetzt aber bleibt hierüber nicht der

der geringste vernünftige Zweifel übrig. Die wichtigste Entdeckung, die man in diesem Stücke in der Chymie machen konnte, haben wir Priestley und Lavoisier zu danken. M. Inzwischen ob man zwar daraus, daß Cornelius Drebbel eine Art erfunden hatte, in demjenigen Schiffe, worin er auch unterm Wasser fahren zu können hoffte, die Luft zu erneuern, nicht wahrscheinlich schließen kann, daß ihm die Entwickelung einer gesunden und einathmungsfähigen Luft aus Salzen oder Erden bekannt gewesen sey, so läßt sich doch auch eben so wenig bestimmen, wer zu unsern Zeiten die Erfindung der Lebensluft zuerst gemacht habe, ob Priestley oder Scheele. Denn beyde erfanden sie, jeder auf seinem eigenen Wege, ohne von dem andern etwas zu wissen, vielleicht zu einer und eben derselben Zeit. S. auch Cavallo a. a. O. S. 461. L.

Aus allen Erscheinungen der Verbrennung und Verkalkung ist es erwiesen, daß die metallischen Kalke, welche durch die vereinigte Wirkung der Wärme und der Luft entstehen, sich in dem nämlichen Zustande als die Ueberbleibsel von jeder Verbrennung befinden; daß die Vermehrung ihres Gewichts von einer (des) gasartigen (Zustandes fähigen) Materie herrühre, welche sich während der Verkalkung mit ihnen verbindet, und während des Reducirens davon scheidet; daß diejenige Quecksilberbereitung, welche man den Präcipitat per se oder ohne Zusatz verkalktes Quecksilber nennt, ein wahrer Quecksilberkalk, das ist, ein zum Theil seines brennbaren (unwägbaren) Grundstoffs beraubtes, und mit einer dessen Stelle einnehmenden und die Schwere vermehrenden (an und für sich selbst nur des) gasartigen (Zustandes fähigen) Materie angefülltes Quecksilber sey. Priestley, (Vers. und Beob. Th. II. S. 181.) Bayen (in Rozier's Obss. de phys. To. V. p. 147 sqq.) und Lavoisier (physik. chem. Werke I. 225 ff. II. 327. 339. wie auch dess. traité élem. oder System der antiphl. Ch. a. a. O. Th. I. Abschn. 3.) haben in der pnevmatisch chymischen Vorrichtung das Gas gesammlet, welches sich aus den metallischen Kalken während ihrer, vermittelst einer darzu kommenden brennbaren Materie erfolgenden Reducirung, entwickelt. Dieses Gas und das aus dem Quecksilber ist so wie die andern nicht als eine reine (Lebens-) Luft befunden worden, sondern es war (kohlensaures Gas oder) sogenannte fixe Luft. Allein der Quecksilberkalk hat die Eigenschaft, sich in verschlossenen Gefäßen ohne einigen Zusatz wieder in Quecksilber zu verwandeln. Es war also sehr wichtig, diese Wiederherstellung in der pnevmatisch chymischen Vorrichtung zu machen, um zu erkennen, ob sich ein Gas davon absondere, und ob dieses Gas von der nämlichen Natur mit demjenigen wäre oder nicht wäre, welches sich

bey

Digitized by Google

bey den gewöhnlichen Reducirungen, welche mit dem Zusatz von einer brennbaren Materie gemacht werden, entbindet.

Diese Operation ist durch Priestley (sowohl im Brennpunkte einer guten Glaslinse, als mit anderer heftigen und jählingen Hitze. S. dessen Vers. Th. II. S. 42. L.) und Lavoisier (a. a. O. II. 357 ff. so wie auch von Scheele (a. a. O. §. 80.) L.) gemacht worden. Es hat sich eine große Menge von Gas entwickelt, und was das Merkwürdigste war, so wurde dieses Gas ganz von demjenigen Thiere tödtenden und Feuer erstickenden (nämlich kohlensauren) Gas verschieden befunden, welches bey eben dieser, durch die Vermittelung einer brennbaren Materie bewirkten Reducirung erhalten worden war. Es konnte zum Athemholen der Thiere und zur Unterhaltung der Flamme angewendet werden; es schlug das Kalchwasser nicht nieder; es vermischte sich nicht mehr mit dem gemeinen Wasser, und was das Allerwunderbarste war, man fand, daß es alle diese Eigenschaften, durch die es sich der Natur der athmungsfähigen Luft so sehr nähert, und von der Natur der (kohlensauren oder sogenannten) fixen Luft entfernt, in einem weit merklichern Grade, als die reinste gemeine Luft, die wir kennen, besaß. M. Nach Hermbstädt (s. dess. System. Grundr. der allg. Experimentalchemie. Berlin 1800. 8. Th. I. S. 222 u. f.) erhält man aus 120 Gr. rothem Quecksilberkalk, 108¾ Gr. regulinisches Quecksilber und die sich entbunden habende Lebensluft wiegt 11¼ Gran. Die specifische Schwere der reinen Lebensluft ist von derjenigen, welche die atmosphärische Luft gewöhnlich besitzt, nicht sehr auffallend verschieden. Ein Pariser Kubikzoll derselben wiegt bey 10 Gr. Reaum. Temperatur und 28 Zoll Barometerstande, nach Lavoisier's Bestimmung 0,50694 Gran französisches Gew. weshalb man in Versuchen, wo es nicht auf äußerst große Genauigkeit ankommt, den Kubikzoll gewöhnlich als ½ Gran annimmt. X.

Es wurde in der Folge durch die Schriftsteller, welche diese Entdeckungen gemacht haben, bestätigt, daß ein Thier in dieser Luft fünf- bis sechsmal länger lebt, ohne daß man sie erneuert, als in einem gleichen Maße der besten atmosphärischen Luft (Bergmann (Anl. zu chym. Vorl. §. 285.) hielt sie in Rücksicht der Erhaltung des Lebens der Thiere und des Feuers für achtmal besser als die gemeine Luft. Ingenhouß (Vers. mit Pflanz. LXIX.) für fünf- bis siebenmal; Fourcroy (Handb. d. N. u. Chem. I. 14.) in Rücksicht der Verbrennungsbeförderung aber nur für dreyfach stärker L.); es ist bestätigt worden daß die Flamme einer Wachskerze, die man in selbige einschließt, weit entfernt, daß sie darin verlöschte, vielmehr sogleich, als sie von selbiger berührt wird, erstaunend größer, lebhafter, brennen-

brennender und leuchtender wird, und daß die Verbrennung fünf- bis sechsmal geschwinder, als die Verbrennung einer ähnlichen Wachskerze in der gemeinen Luft erfolget. (S. Priestley a. a. O. Th. II. S. 42. 105 f. Th. III. S. 105.) Ich bin selbst mit der größten Bewunderung vielmals Zeuge von diesen herrlichen Versuchen gewesen. M. Die Kohlen brennen darin, wie schon Priestley und Ingenhouß bemerkten, mit einem hellern Glanze, mit Funkenwerfen, und mit einem verpuffungsartigen Geräusche. (Priestley a. a. O. Th. I. S. 152. Ingenhouß Versuche mit Pflanzen a. a. O.) (Der glimmende Docht einer Kerze bricht alsbald wieder in eine helle Flamme aus R.). Die Flamme des in dieser Luft brennenden Schwefels (gewähret wegen des reinen himmelblauen Lichtes einen prachtvollen Anblick, auch R.) ist sie, wie schon Scheele (a. a. O. §. 48.) bemerkt hat, weit größer und leuchtender; so wie auch der Harnphosphor mit einem weit glänzendern (den Augen fast unerträglichen) Lichte darin verbrennt. (Ebend. §. 45.) L. Auch mehrere Metalle brennen in diesem Gas sehr lebhaft; Ingenhouß bewies die Brennbarkeit der Metalle in diesem Gas zuerst. (S. dess. vermischte Schr. phys. u. medic. Inhalts 1784. B. II. S. 357 u. f.) Eine Uhrfeder, an deren eines Ende ein sehr kleines Stück Feuerschwamm angeklebt und angeglimmet worden, entzündet sich in der Lebensluft, und brennt mit einem schönen Licht und Funkensprühen fort, bis die Luft verzehret ist. Das Eisen wird während des Verbrennens in Eisenmohr oder Schmiedesinter verwandelt. R.

Da der Quecksilberkalk bey seiner Wiederherstellung den Zuwachs des Gewichtes verliert, den er in seinem verkalkten Zustande erlangt hatte, so ist dieses ein Beweis, daß die metallischen Kalke die Vermehrung ihres Gewichtes der Luft, und bloß dem reinsten und einzig wirklichen (zum Athmen und Erhaltung der Flamme nothwendigen R.) Lufttheile der atmosphärischen Flüssigkeit zu danken haben; und es folgt hieraus: 1) daß man keinen einzigen metallischen Kalk (weder durch das bloße Feuer, noch durch Zusatz der Kohle oder einer verkohlbaren Materie R.) reduciren könne, ohne daß sich ein Gas aus selbigem entbinde; 2) daß dieses Gas, wenn es bey einer so wie die Wiederherstellung des Quecksilberkalkes möglichen (d. h. bloß durch Feuer bewirkten) Reducirung erhalten wird, nichts anders als Luft (und der zur Erhaltung des thierischen Lebens und der Flamme nothwendige Theil R.) des Dunstkreises sey. Und eben dieses bestätiget die Erfahrung als eine unausbleiblich erfolgende Erscheinung. M. Uebrigens kann man aus jedem andern rothen Quecksilberniederschlage (in soferne derselbige nicht etwa mit etwas Kohlensäure oder einer andern Säure in Verbindung steht) so wie Priestley, Lavoisier, Fontana, Corvinus,

Scheele u. s. w. eine sehr reine Lebensluft erhalten; und diese Art, dieselbe (aus dem gewöhnlichen sogenannten Präcipitat) zu bereiten, zieht Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 287.) mit Recht (wegen der geringern Kosten oder wenigstens wenigern Zeit, welche die Anfertigung des sogenannten für sich selbst niedergeschlagenen Quecksilbers verursachet R.) derjenigen vor, wobey man den für sich niedergeschlagenen Quecksilberkalk gebraucht. L. Auch andere reine Quecksilberkalke oder Oxyde, desgleichen reine Gold- und Silberkalke, geben während ihrer ohne brennbaren Zusatz erfolgenden Reduktion reine Lebensluft, und mehrere in einem hohen Grade entbrennstoffete Metalle sind fähig durch eine hohe Temperatur reine Lebensluft zu liefern, indem sie zugleich in einen geringern Entbrennstoffungsgrad versetzt werden. Nikkel-, Eisen- und Bleykalke, vorzüglich, wie schon Priestley (s. dess. Vers. Th. II. S. 45.) und Corvinus (Hist. aeris factit. exp. 26. p. 47.) bemerkten, die Mennige und der braune Bleykalk, (Th. I. S. 361.) insbesondre aber der gemeine Braunstein, geben hiervon sehr augenscheinliche Beyspiele, obgleich besonders letzterer zugleich mehr oder weniger einer andern Gasart (Stickgas) liefert. R. Selbst die geglühete Arseniksäure lieferte Lebensluft, wobey die Säure zum Theil sich zu weißem Arsenik wiederherstellte. (Scheele a. a. O.) Im übrigen muß man bey allen diesen Operationen mit einer soviel als möglich, und soviel als es die Gefäße gestatten, geschwind angebrachten starken Hitze arbeiten, und wie bereits aus Macquer's Erinnerung bekannt ist, nichts Brennbares hinzusetzen, L. denn durch hydrogenhaltige brennbare Stoffe wird Wasser, durch kohlenstoffhaltige aber Kohlensäure oder sogenannte fixe Luft erzeuget. R. Auch auf dem nassen Wege kann man mit der Vitriolsäure aus der Mennige, die man der bessern Durchziehung wegen mit gepülvertem Glase vermischt hat, nach vorgängiger Schwärzung und Brausung, während daß das Gemenge sehr heiß und weiß wird, eine sehr schöne Lebensluft erhalten, die aber wegen noch etwas beygemischten Bleystaubes, den sie nachher absetzt, als ein weißer Rauch aufsteigt. Bergmann Opusc. III. 402 sq. L. Der gemeine Braunstein auf ähnliche Art behandelt, giebt eine gleich anfangs von metallischen Theilen ganz freye Lebensluft. R.

Diese Reducirungen der Quecksilberkalke gehen weit leichter und geschwinder von Statten, wenn man einige brennbare Materien dazumischt, (und die mehresten Metalle sind ohne brennbaren Zusatz gar nicht zu reduciren. R.) Man erhält alsdann (in soferne man Kohle oder einen verkohlbaren Körper zur Reduction angewendet hat, R.) ebenfalls eine luftähnliche flüssige Substanz, die dem ersten Anscheine nach von der gemeinen Luft in nichts verschieden, aber im Grunde wirklich ein ganz andres

andres Wesen ist. Diese letztere Substanz kann weder zum Verbrennen, noch zum Athemholen der Thiere, wie die Luft gebraucht werden; sie besitzt alle Eigenschaften des luftähnlichen flüssigen Wesens, welches man fixe Luft genennet hat, (und in neuern Zeiten kohlensaures Gas genennet worden ist).

So merkliche Unterschiede haben gewiß eine Ursache; alles giebt, wie bereits in den Artikeln Brennbares (insbesondre Th. I. S. 476 u. f.) und Feuer erinnert worden, zu erkennen, daß die Verbrennung und die Verkalkung der Metalle durch das Feuer nichts anders sey, als die Entbindung der Materie des Lichtes, und daß diese Entbindung derselben sich nur vermittelst der (zur Mischung der atmosphärischen Luft nothwendigen athmungsfähigen X.) Luft bewerkstelligen lasse, welche (was den wägbaren Theil derselben betrift X.) ihr Niederschlagungsmittel ist, und an die Stelle der Lichtmaterie tritt.

Dieses vorausgesetzt, muß man in den metallischen Kalken anstatt der Lichtmaterie (oder vielmehr lichterzeugenden Materie X.), die sie bey ihrer Verbrennung verloren haben, nichts anders als die (wägbare Materie der reinen X.) Luft finden, welche diese Lichtmaterie entwickelt und ihren Platz eingenommen hat. Es ist daher nicht zu verwundern, daß man bey den metallischen Wiederherstellungen der Metallkalke, welche ohne Zusatz gemacht werden können, nur die einfachste und reinste (oder Lebens-) Luft erhält, (und zwar von der Art, wie sie eigentlich zur Erhaltung des thierischen Lebens und der Flamme seyn muß, dahingegen die atmosphärische Luft, wie in der Folge gezeigt werden wird, eine aus jener und einer andern Gasart zusammengesetzte Luft ist. X.)

Ganz anders aber verhält es sich, wenn man diese Reductionen mit einem Zusatz von irgend einer brennbaren (und verkohlbaren X.) Materie bewerkstelligt. M. Es muß hierdurch eine von der Lebensluft ganz verschiedene Gasart, nämlich kohlensaures Gas entstehen; auf was Art dieß geschehe und daß der ganze Verbrennungs- eben so wie der Reductionsproceß auf der Function einer doppelten Wahlverwandtschaft beruhe, davon wird man sich leicht überzeugen, wenn man folgendes gehörig in Erwägung zieht.

Man setze in ein bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser oder Quecksilber angefülltes Gefäß ein elfenbeinernes oder gläsernes oder auch eisernes Fußgestelle, lege ein Stück Kunkelschen oder Harnphosphor darauf, stürze einen tubulirten gläsernen Cylinder (oder auch Glocke), der mit einem eingeschliffenen Glasstöpsel verschlossen werden kann, offen darüber und bemerke den Stand der Flüssigkeit in dem Cylinder. Nachdem letzterer

rer mit dem Glasstöpsel luftdicht verschlossen worden, zünde man den Phosphor vermittelst der Sonnenstralen durch ein Brennglas an; er wird mit lebhafter Flamme brennen und die zugleich entstehende Hitze oder der in beträchtlicher Menge freywerdende Wärmestoff wird die Luft ausdehnen und demnach auch im Anfange des Verbrennungsprocesses einen Theil der Flüssigkeit aus dem Cylinder drängen; bald aber wird letztere wieder und zwar zuletzt weit höher steigen als sie anfänglich in dem Cylinder stand. Während der Phosphor verbrennt, werden sich weiße Blumen an den Wänden des Glases und auf der Oberfläche des Quecksilbers anlegen, welche aber, wenn Wasser zur Sperrung gebraucht worden, bald zerfließen. Nachdem die immer schwächer werdende Flamme des Phosphors verloschen und der gläserne Cylinder wieder in diejenige Temperatur zurückgekehrt ist, welche er hatte ehe die Verbrennung des Phosphors anfieng, hört auch das Steigen der Flüssigkeit ganz auf. Jeder Gran Phosphor hat ungefähr drey Pariser Kubikzolle Luft zum Verschwinden gebracht (*Lavoisier* traité elem. p. 58 etc. und in Hermbstädt's Uebersetzung a. a. O.) und wenn eine hinreichende Menge Phosphor vorhanden war, so verminderte sich der Luftgehalt der Glocke oder des Cylinders zwischen dem vierten oder fünften Theil. In der rückständigen Luft kann kein Thier leben, und brennende Kerzen verlöschen darin augenblicklich; sie wurde ehedem phlogisticirte Luft, verdorbene Luft, auch mephitische Luft (Aer phlogisticatus s. vitiatus aut mephiticus) genennet; jetzt nennet man sie Stickgas oder auch salpetersäurezeugendes Gas, (Gas azoticum, *Gas azote.*). Sie ist von dem kohlensauren Gas, welches man sonst auch mephitisches Gas nennete, ganz verschieden und ihre Eigenschaften werden in einem besondern Abschnitt betrachtet werden.

Dagegen fülle man den dritten Theil eines eben solchen gläsernen Cylinders im Quecksilberapparat mit solcher Luft an, welche durch Wiederherstellung des sogenannten für sich selbst niedergeschlagenen Quecksilbers oder rothen Quecksilberkalkes, ohne Zusatz eines brennbaren Stoffes, erhalten worden, bringe ein Stück Phosphor durch das Quecksilber in den Cylinder und verfahre wie vorhin; es werden ähnliche Erscheinungen entstehen, nur mit dem Unterschiede, daß die Flamme des Phosphors weit heller und glänzender, ja dem Auge fast unerträglich ist, und wenn sich eine hinlängliche Menge Phosphor in dem gläsernen Cylinder befindet und dafür gesorgt worden, daß die aus dem rothen Quecksilberkalk erhaltene Lebensluft nicht durch gemeine Luft verunreinigt ist, so wird der ganze Luftgehalt des Cylinders verzehret und folglich durch das Steigen des Quecksilbers der ganze Raum des Cylinders erfüllet werden. Wiegt man die Blumen oder den wirklich verbrannten Phosphor ganz genau, so

bemerkt

bemerkt man, daß der Phosphor während des Verbrennens soviel am Gewicht zugenommen hat, als das Gewicht der verzehrten Lebensluft beträgt, (Lavoisier a. a. O.); hundert Theile Phosphor wiegen nach vollständiger Verbrennung 250 und haben demnach einen Gewichtszuwachs von 150 erhalten.

Mischet man einen Theil Lebensluft mit 4 bis 5 Theilen des oberwähnten Stickgas zusammen, so zeigt dieses Gasgemisch die Eigenschaften der atmosphärischen Luft.

Wendet man statt des Phosphors ein Stück gut ausgeschwälete Holzkohle oder auch einen verkohlbaren, leicht verbrennlichen Körper an, dessen Entzündung unter der Glocke vermittelst des Brennglases um soviel leichter von Statten gehet, wenn man ein wenig Phosphor, welches nur so groß als ein Nadelknopf zu seyn braucht, an die Kohle anklebt, so wird, während die Kohle in der Lebensluft mit heller Flamme brennet, die Flüssigkeit bey weitem nicht so hoch steigen, daß der Raum der Glocke, nachdem die Kohle verloschen ist, ausgefüllet würde; es bleibt vielmehr eine beträchtliche Menge Luft zurück, welche das Kalchwasser trübt, und sich eben so als dasjenige Gas verhält, was während der mit verkohlbaren Materien veranstalteten Reduction des rothen Quecksilberkalkes und andrer Metallkalke entstehet; obwohl letzteres bisweilen noch mit einem andern, seinen Ursprung aus der Kohle nehmenden Gas vermischt erscheint. Das durch die Verbrennung der Kohle in der Lebensluft entstehende (kohlensaure) Gas, welches sich durch Kalchwasser, noch schneller aber durch Baryt- oder Schwererdenwasser vollkommen absorbiren läßt, wiegt so viel, als das Gewicht der verbrannten Kohle und der verzehrten Lebensluft zusammengenommen beträgt; eben dies ist der Fall in Betreff der durch die Verbrennung des Schwefels entstehenden Säure und der Wassermenge, welche durch Verbrennung des wasserzeugenden Gas hervorgebracht wird. Ueberhaupt ist das Gewicht jedes verbrannten Körpers der Summe der Gewichte des Verbrennlichen, woraus er entstanden, und der verzehrten Lebensluft gleich.

Es wird in dem Artikel **Wärme** gezeigt werden, daß alle Körper mehr oder weniger Wärmestoff enthalten und daß dieses nicht nur die Ursache des flüssigen, sondern auch des gasartigen Zustandes sey; — ferner daß sehr viel Wärmestoff frey werden, d. h. eine große Hitze entstehen könne, ohne daß sich auch nur die mindeste Spur von Lichtentstehung zeige (s. Th. I. S. 478 u. f.); so wie auch in den Artikeln **Licht** und **Verbrennung** noch weiter erörtert werden wird, daß wirkliche Verbrennungen Statt finden, wo zwar Licht, aber keine größere Wärme Statt findet, als im Verhältniß der Intensität des

Digitized by Google

Lichtes bewirkt werden kann — daß das reine Licht wirklich Reductionen bewirke — und zu einer, keinen sehr hohen Feuersgrad erfordernden Reduction jedesmal entweder ein anderer verbrennlicher Körper oder statt dessen wenigstens eine mit Licht begleitete Temperatur erforderlich sey — daß das Licht sich zum Wärmestoffe wie ein Zusammengesetztes gegen ein Einfaches verhält — daß dasjenige, was mit dem Wärmestoffe Licht bildet, nämlich der Brennstoff, eben so unwägbar als der Wärmestoff sey, — daß der Aufenthalt des Brennstoffes sich außer dem Lichte selbst, nur auf verbrennliche Körper zurückführen lasse, und daß aus allen Körpern, welche sich mit dem Stoffe der Lebensluft verbinden, zugleich eine verhältnißmäßige Menge des unwägbaren Brennstoffes abgeschieden werde. R.

Auf die Frage, wie der Quecksilberkalk, der nichts anders als das Metall selbst ist, welches eines Theils seines Brennbaren, dessen Platz der (wägbare) Stoff der (Lebens-) Luft eingenommen hat, beraubt worden ist, sich ohne den Zusatz von irgend einer Materie, die ihm das, was es von diesem Grundstoffe verloren hat, wieder ersetzen könnte, reduciren könne? antworte ich demnach: da das Brennbare nichts anders als gebundene Lichtmaterie (oder lichtzeugender Stoff R.) ist, und alle Körper dem Lichte einen Durchgang verstatten, wenn sie bis auf den Glühepunkt erhitzt worden sind, so kann sich diese Materie, welche durch die Gefäße, in denen man die Reduction ohne Zusatz vornimmt, hindurch gehen kann, mit (dem metallischen Substrat s. Th. I. S. 299. oder Unterlage in R.) dem Quecksilberkalke in einer so großen Menge vereinigen, daß sie ihm seine regulinische Gestalt wiedergiebt, indem dieser Kalk (was sein Substrat betrifft, R.) eine der größten Neigungen besitzt, sich mit dem Grundstoff der Entzündbarkeit zu vereinigen. M.

Man sieht ferner aus dem bisher Gesagten leicht ein, daß die Reduction des Quecksilberkalkes, sie geschehe nun mit oder ohne Zusatz eines verbrennlichen Körpers, jederzeit das Resultat einer doppelten Wahlverwandtschaft ist; denn geschieht sie ohne Zusatz eines verbrennlichen Körpers, so begiebt sich der Brennstoff des Lichtes an das metallische Substrat und stellet das regulinische Quecksilber her, während der Lebensstoff des Quecksilberkalkes sich mit dem Wärmestoff in Verbindung setzt und Lebensluft bildet; geschieht hingegen die Reduction durch einen verbrennlichen Körper, so erfolgt zwar das nämliche, jedoch mit dem Unterschiede, daß das Substrat des verbrennlichen Körpers sich mit dem Lebensstoffe des Quecksilberkalkes verbindet und ein verbrannter Körper entsteht, während ein verbrennlicher Körper, nämlich das regulinische Quecksilber, hergestellet

stellet wird; hätte man z. B. einen verkohlbaren Körper zugesetzt, so würde das Substrat des Kohlenstoffes mit dem Lebensstoffe Kohlensäure bilden, welche sich mit einem Theile des in der nöthigen Reducirhitze befindlichen Wärmestoffes in gasartigen Zustand versetzt und kohlensaures Gas bildet, während der Brennstoff des Kohlenstoffes sich mit dem Quecksilbersubstrat zu regulinischem Quecksilber vereiniget. Man sieht leicht ein, daß diese Erklärungsart bey allen und jeden Reductionen nicht nur jedes Metallkalkes, sondern auch jedes verbrannten Körpers zu einem Verbrennlichen vollkommen anwendbar, und daß auch jede Verbrennung das Resultat einer doppelten Verwandtschaft ist, denn das Substrat des verbrennlichen Körpers verbindet sich mit dem Lebensstoff und stellt den verbrannten Körper dar, während der (unwägbare) Brennstoff des verbrennenden Körpers sich mit einem Theile des Wärmestoffs, welcher der Lebensluft den gasartigen Zustand sicherte, Lichtstoff oder Licht bildet, welches in Verbindung mit noch mehrerem Wärmestoff diejenige Erscheinung bewirket, welche man Feuer nennet. (S. Feuer). Warum bey manchen Verbrennungen, wie z. B. bey der Bereitung des sogenannten für sich selbst niedergeschlagenen Quecksilbers, der sich bildende Lichtstoff kein Gegenstand der Wahrnehmung für unsre Augen ist, wird in dem Artikel Licht näher erörtert werden. R.

Außer diesen sehr merkwürdigen Wirkungen, welche man bey der Reducirung des Quecksilberkalkes bemerkt hat, giebt dieselbe zu verschiedenen andern Bemerkungen Stoff, welche mir von der größten Wichtigkeit zu seyn scheinen.

Man muß erstlich anmerken, daß, wenn diese Reducirung ohne Zusatz von verbrennlicher Materie und durch die bloße Anbringung des freyen Feuers erfolgt, dieselbe eine der Operation der metallischen Verkalkung genau entgegengesetzte und umgekehrte Arbeit ist. Man kann aber nicht recht wohl einsehen, warum der Quecksilberkalk, welcher bey einem gewissen Grade von Wärme entstand, durch die bloße Wirkung eben dieser Wärme sein Brennbares wieder annimmt, und sich zu laufendem Quecksilber wieder herstellt. Das einzige Mittel, diesen anscheinenden Widerspruch der Wirkungen ausfindig zu machen, besteht darin, daß man alles bis auf die kleinsten Umstände und mit der sorgfältigsten Aufmerksamkeit untersuche. Unter was für Umständen erfolgt also die Verkalkung und die Wiederherstellung des Quecksilbers ohne Zusatz? Diese Frage verdient, daß man sie genau bestimmt.

Erstlich ist es gewiß, daß sich das Quecksilber, welches der Wirkung des Feuers in verschlossenen und wenig geräumlichen Gefäßen ausgesetzt wird, nicht verkalket. Der von Boerhaa-

ven

ven (s. dess. Abhandl. de Mercurio p. 21.) angestellte berühmte Versuch, da eine und eben dieselbe Menge Quecksilber fünfhundertmal destillirt wurde, ohne daß das Quecksilber die geringste Veränderung erlitte, ist für diesen Satz der allerentscheidendste Beweis.

Auf der andern Seite ist es durch die tägliche Erfahrung der Chymisten erwiesen, daß, wenn man an das Quecksilber, anstatt es, wie in dem Boerhaavischen Versuche, in verschlossenen Gefäßen der Wirkung des Feuers zu unterwerfen, die größte Hitze, die es nur ertragen kann, in solchen Gefäßen anbringt, wo die Luft einigen Zutritt haben kann, diese metallische Materie eine merkliche Veränderung leidet, und daß sie nach und nach die Gestalt von laufendem Quecksilber verliert, um alle Kennzeichen eines metallischen Kalkes anzunehmen *).

Diese zwey außer Zweifel gesetzten Thatsachen sind denjenigen völlig ähnlich, welche man bey der Verkalkung der andern Metalle wahrnimmt, M. die inzwischen bey jedem Metall nicht mit einerley Grade der Leichtigkeit erfolgt. Die meisten edlen Metalle, als Gold, Silber und Platin, verkalken an und für sich selbst ohne andre Hülfsmittel gar nicht. R.

Eben so verhält es es sich mit der Reducirung. Die zu jeder Reducirung (sie mag nun durch das bloße Feuer oder nicht, und nur durch den Zusatz eines verbrennlichen Körpers möglich seyn R.) wesentlich nothwendigen Bedingungen sind für den Quecksilberkalk, so wie die für alle andre metallische Kalke, die nämlichen. Die vorzüglichste besteht in der Abhaltung des Zutritts der Luft; und der Grund der unveränderlichen Nothwendigkeit dieser Bedingung ist sehr einleuchtend. Denn da die Reducirung völlig die umgekehrte Arbeit der Verkalkung, für diese letztere aber der Zutritt der Luft eine nothwendige Bedingung ist; so folgt, daß auch umgekehrt die Beraubung dieses Zutritts bey der erstern eine nothwendige Bedingung seyn muß.

Hierin besteht, wie ich glaube, der ganze Knoten desjenigen Streites, welcher sich zwischen Cadet und Baume' über die Reducirung des für sich entstehenden Quecksilberkalkes und seine Sublimation in unwiederhergestellte rothe Krystallen erhoben hat. Diese zwey Chymisten hatten beyde Recht. Baume' gab vor, daß dieser Quecksilberkalk einen so großen Grad von Wärme ertragen konnte, daß er sich, ohne sich zu laufendem Queck-
silber

*) Wegen der Handgriffe, welche man bey Bereitung eines dergleichen Quecksilberkalkes (von der in einem eignen Artikel gehandelt werden wird R.) beobachten muß, verdienen vorzüglich Herrn D. C. E. Weigel's Chemisch-mineral. Beobacht. Th. I. S. 30 ff. nachgelesen zu werden. L.

silber wieder herzustellen, in rothen Krystallen sublimiren ließe. Cadet hingegen behauptete, daß dieses nicht seyn könnte, und daß sich der Quecksilberkalk allezeit reducirte, (und zwar ohne Zuthat eines Brennbaren, welches Baume' (Erl. Experimentalch. Th. II. S. 437.) für unumgänglich nothwendig ausgab. Indessen hatten schon Boerhaavens Erfahrungen (Diss. I. de mercurio.) das Gegentheil gelehrt. L.) Und in der That, als die Akademie der Wissenschaften einige Abgeordnete, unter deren Zahl auch ich war, ernannt hatte, um den Versuch zu sehen, welchen Cadet mit dem von Baume' bereiteten und hergegebenen für sich verkalkten Quecksilber zu machen verlangte, so haben wir wahrgenommen, daß dieser Quecksilberkalk, den man in eine sehr reine kleine gläserne Retorte that, sie mit ihrer Vorlage versah, und so weit, daß das Quecksilber aufstieg, erhitzte, bis auf eine geringe Menge einer rothen Materie, welche sich gegen das Ende unten am Halse der Retorte sublimirte, übrigens ganz als laufendes Quecksilber übergieng, und sich ohne Zusatz wieder herstellte. Auf der andern Seite zeigte Baume' einen rothen Quecksilbersublimat in Krystallen und in ziemlich beträchtlichen Massen vor, welche er ohne einigen Zusatz auf die Art sublimirt zu haben versicherte. Ich selbst habe zu verschiedenen Malen bey dem Baume' dergleichen Sublimat gesehen, der eine sehr große Schönheit besaß.

Man hat hierüber von beyden Seiten Streitschriften gewechselt. Inzwischen versicherte mir Baume' vorher, daß er seinen Sublimat in einer Phiole bereite, in welcher er oben eine kleine Oeffnung ließe.

Nach meiner Einsicht erklärt diese kleine Oeffnung zu oberst des Halses der Phiole alles vollkommen deutlich. Wenn der Quecksilberkalk in einem solchen Gefäße der Hitze ausgesetzt wird, so befindet er sich wirklich vollkommen in eben den Umständen, worein man das Quecksilber versetzt, wenn man es verkalken will. Der Zutritt der Luft wird in den Phiolen, die zur Verkalkung des Quecksilbers dienen, selbigen nicht ganz und gar entzogen; ohne diesen Umstand würde keine Verkalkung Statt finden. Es ist demnach nöthig, daß der Quecksilberkalk, welchen man mit allen zur Verkalkung erforderlichen Umständen erhitzt, seinen kalkartigen Zustand behalte, oder ihn wenigstens sehr bald wieder erlange, und sich in dieser Gestalt sublimire, wie sich dieses in der Operation von Baume' zuträgt, wo er sich von neuem, so wie Cadet glaubt, nach seiner Sublimation wieder verkalkt; und im Gegentheil, wenn man eben diesen Quecksilberkalk in verschlossenen Gefäßen, die ihrer Gestalt nach zum Destilliren gebraucht werden, erwärmt, da alsdann die Luft zu dem Quecksilber nicht so kommen kann, wie es erforderlich ist,

ist, um selbiges in seinen kalkartigen Zustand zu versetzen oder darin zu erhalten, so ist ganz und gar nicht zu verwundern, daß dieser Kalk wieder lebendig und zu laufendem Quecksilber wieder hergestellet wird. Der sehr geringe Antheil von rothem Sublimate, welchen man zu Ende der Arbeiten von Cadet allezeit bemerkt hat, bestätigt diese Erklärung. M. Auch Boerhaave fand bey seinem Destilliren des Quecksilbers eine geringe Menge rothen Kalk. (S. dessen Elem. Chem. T. II. pr. CXCIII. no. 2.) L. Dieser Sublimat rührt von dem Antheile von Luft, welcher in den Gefäßen enthalten ist, her, und seine Menge ist in der That der Menge der Luft, welche in diesen Gefäßen eingeschlossen werden kann, angemessen. Und wenn diese Portion Quecksilberkalk sich nicht eher, als bis alles laufende Quecksilber übergegangen ist, sublimirt, so kommt dieses daher, weil überhaupt (viele, wenn auch nicht X.) alle Metallkalke feuerbeständiger als die Metalle sind, von denen sie entspringen, und weil der Quecksilberkalk, so wie in allen andern Eigenschaften, also auch in dieser, den Kalken anderer metallischen Materien ähnlich ist. M. Eben so fand Beccaria (Misc. Taurin. T. II. 176.) daß, als er in hermetisch verschlossenen Gefäßen gefeiltes Bley und Zinn der Hitze aussetzte, nur ein Theil dieser Metalle verkalkt werden konnte, und daß dieser Theil der Geräumlichkeit der Gefäße angemessen war. Ein gleiches beweisen Lavoisier's Versuche mit Zinn und Bley. S. dess. phys. chem. Schr. II. 326 ff. Mém. de l'Acad. des Sc. de Par. 1774. p. 351 sq. und in Crell's chem. Journ. B. IV. S. 140. L. Daß übrigens das Quecksilber sich in einer gewissen Temperatur bloß durch Einwirkung der Säurezeugendenstoff haltigen Luft verkalkt, in einer höhern Temperatur aber wieder reducirt, kommt nicht allein von der im letzten Falle Statt findenden Einwirkung des Lichtstoffes, sondern auch zum Theil davon her, daß durch verschiedene Mengen einwirkenden Wärmestoffs, d. h. durch verschiedene Temperaturen, die Verwandtschaftsfälle gerade umgekehrt werden können, z. B. schwefelsaures Natron (Glaubersalz) und salzsaures Kali, (Sylvisches Digestivsalz) zerlegen sich in gewöhnlicher atmosphärischer Temperatur in schwefelsaures Kali (vitriolisirten Weinstein) und salzsaures Natron (Küchensalz). In der Frostkälte hingegen zerlegen sich schwefelsaures Kali und salzsaures Natron in schwefelsaures Natron und salzsaures Kali. X.

Die Quecksilberbereitung, welche man rothen Präcipitat nennt, (von welchem an einem andern Orte geredet werden wird) ist noch ein Quecksilberkalk, welcher (wenn er säuerig ist X.) mit dem für sich oder ohne Zusatz verkalkten Quecksilber die vollkommenste Aehnlichkeit hat. Man bemerkt bey ihrer Be-

Wiederherstellung durchaus die nämlichen Erscheinungen (für die Wahrheit dieser Thatsache haben wir außer Priestley's (a. a. O. Th. II. S. 43.) und Fontana, (a. a. O. S. 131.) ingleichen Sigaud de la Fond, (a. a. O. S. 287.) auch Bergmann's (Nov. Act. Vpsal. T. II. p. 233.) und Scheelens (a. a. O. §. 34. b. §. 40. b. §. 80.) Zeugniß. L.) und diese Uebereinstimmung beweist die Theorie noch mehr, die ich jetzt vorgetragen habe: Man kann sich dessen (wie schon oben S. 448. bemerkt worden R.), weil er in geringerem Preise steht, ohne Bedenken bedienen und ihm den Vorzug geben. S. deswegen den Artikel salpetriges Gas.

Ich kann diese gelegentlich angebrachte Abhandlung über die Verkalkungen und Wiederherstellungen des Quecksilbers mit und ohne Zusatz nicht endigen, ohne noch einige mir wichtig scheinende Anmerkungen wegen eines seltsamen Vorfalls, der sich in diesen Arbeiten ereignet, zu machen. Cadet versichert in seinen Abhandlungen, die er über diesen Gegenstand bekannt gemacht hat, und deren Thatsachen nicht bezweifelt werden können, daß sogar, als er in einer Phiole, welche oben gar nicht verstopft war, rothen sublimirten Quecksilberkalk, den Baume' bereitet und hergegeben hatte, erhitzt hätte, das Quecksilber bey seiner Sublimirung damit angefangen hätte, daß es wieder lebendig wurde, und daß es zu oberst an der Phiole einen metallischen Ueberzug gemacht hätte; und er glaubt, daß es nur durch die fortdauernde Hitze geschehe, daß das Quecksilber die Beschaffenheit eines rothen Sublimates annehmen könne, indem es sich an dem Orte, wo es sich anfangs angesetzt, aufs Neue wieder verkalke.

Ungeachtet Lemery von dieser augenblicklichen Reducirung des Quecksilbers in seiner Operation mit dem rothen Sublimate keine Meldung thut, so kann sie dessen ungeachtet Statt finden, da sie Cadet bemerkt hat. Allein dieses widerspricht der Theorie, welche ich über diese Gegenstände angegeben habe, gar nicht. Es folgt bloß aus der Beobachtung von Cadet, daß der Quecksilberkalk eine so große Neigung sich selbst ohne Zusatz zu lebendigem Quecksilber wieder herzustellen habe, daß es nur sehr geringer und wenig merklicher Umstände bedarf, um seine Reducirung zu erleichtern oder zu verhindern. Es läßt sich (besonders wenn man die S. 456. durch die Verschiedenheit der Temperaturen bemerkte, Umkehrung der Verwandtschaftsfälle berücksichtiget R.) wirklich annehmen, daß es bey der Verkalkung des Quecksilbers ohne Zusatz immerfort so gehe, daß sich Antheile von Quecksilber sehr oft abwechselnd verkalken und wieder herstellen, und daß diese beyden entgegengesetzten Wirkungen unaufhörlich auf einander folgen, ungeachtet das Ge-

fäß das nämliche und die Umstände dem Ansehen nach in Nichts von einander unterschieden sind. Ohne Zweifel ist dieses die wahre Ursache der Langwierigkeit der Arbeit bey Verfertigung des vor sich verkalkten Quecksilbers, da die Wiederherstellung eines Theils des Quecksilbers in einem fort die durch seine Verkalkung hervorgebrachte Wirkung zerstört. Wenn sich nun dieses so verhält, wie ich daran gar nicht zweifle, so müssen die Umstände wohl bey vorhergehender Operation nicht immer durchaus eben dieselben seyn, wenn sich gleich keine merkliche Abänderung zeigt; und es ist auch wirklich nicht recht möglich, daß der Grad der Wärme und der Verbindung mit der äußern Luft, von dem die Verkalkung und die Reducirung des Quecksilbers gänzlich abhangen, durchaus unveränderlich seyn sollte. Die Verkalkung geht gut von Statten, so lange das Quecksilber den nöthigen Grad von Wärme leidet, und seine Verbindung mit Luft freybleibt. Wenn sich aber die Wärme so sehr vermehrt, daß sie einen Theil von dem Quecksilber in die Röhre treiben, und auf diese Art den Zutritt der Luft mehr oder weniger unterbrechen kann, so muß anstatt der Verkalkung eine Wiederherstellung erfolgen, und die Abwechselung kann nicht anders als sehr oft während dem ganzen Lauf der Operation Statt finden. M.

Die wichtige Entdeckung der dephlogisticirten Luft machte Priestley, wie aus seinen Versuchen und Beobachtungen Th. II. S. 37. und aus ebendesselben Exper. and Observ. 1779. p. 194. erhellet, im Nov. 1771. Er erhielt selbige zuerst aus dem römischen Alaune mit der Salpetersäure. In der Folge bekam er sie aus dem rothen Quecksilberkalke und aus der Mennige; (a. a. O. Th. II. S. 59—69.) und zwar aus dem erstern auf die bereits beschriebene Art, aus der letztern aber dadurch, daß er selbige zuvor mit schwacher Salpetersäure annetzte, alsdann trocknete, wieder zerrieb, und endlich einem sehr starken und jählingen Feuer unterwarf. Auf eine ähnliche Art verfuhr derselbe mit den Zinkblumen, dem Thone, Sedativsalze, russischen Glase und den Kieselsteinen; (s. a. a. O. S. 81—89.) ferner mit Eisen und allen andern Metallen, ingleichen mit erdigen Substanzen, bey welchen Versuchen allen er sich der Salpetersäure auf die gedachte Weise bediente. Indessen wurde doch immer entweder einige Salpeterluft, oder phlogisticirte, (nämlich Stickgas) mit der auf diese Weise gewonnenen dephlogisticirten Luft erhalten. (S. a. a. O. Th. III. S. 5 u. f. 20 u. f. 27 u. f.) Die Entstehung der letztern Luft aus den Metallen erklärte er sich durch den Angriff der Salpetersäure auf das Brennbare der Metalle. (S. a. a. O. Th. III. S. 5.) Aus der Bittersalzerde (Talkerde) hatte auch bereits Scheele (a. a. O. §. 34. a.) durch die Bearbeitung mit der Salpetersäure nach Uebergange

der rothen Dämpfe; ja sogar aus der rauchenden Salpetersäure (a. a. O. §. 29.), so wie de Lassone (Mém. de Paris 1776. p. 686 sqq. und in Crell's N. Entd. II. 146 ff.) aus den mit feuerbeständigem Alkali gefällten Silber- und Quecksilberniederschlage, ingleichen aus dem Eisen-, Silber-, Kupfer- und Bleysalpeter und sogar aus dem mit Alkali bereiteten Niederschlage der Kieselfeuchtigkeit durch Salpetersäure die allerreinste Luft erhalten. Priestley fand ebenfalls, daß vorzüglich der Braunstein, auch wenn er für sich geglühet wurde, dephlogisticirte Luft lieferte. S. Vers. und Beobacht. über verschiedene Theile der Naturlehre, Leipz. 1780. 8. S. 151 ff. Aus dem Braunsteine und aus halb so viel Vitriolsäure erhielt Scheele bey glühender Retorte die reinste Luft, (a. a. O. §. 32.) welche ihm selbiger auch alsdann gewährte, als er ihn in gleichem Verhältnisse mit Phosphorsäure behandelte.

Scheelen haben wir auch die Entdeckung zu verdanken, wie man die Lebensluft auf eine ziemlich wohlfeile Art bereiten kann. Man legt den gereinigten Salpeter in einer gläsernen Retorte zum Destilliren ein, und braucht zur Vorlage eine mit Wasser angefeuchtete Blase. Sobald der Salpeter ins Glühen und Kochen kommt, wird die Blase von der Lebensluft ausgedehnt. Scheele erhielt auf diese Art aus einer Unze Salpeter funfzig Unzen Maß Lebensluft, als er das Glühen so lange fortsetzte, bis der Salpeter durch die weich werdende Retorte herausdringen wollte. (a. a. O. §. 35.) Ich schreibe diese Entdeckung so wie Priestley (Vers. u. Beobacht. über Naturl. 1780. oder B. I. S. 194.) billig Scheelen zu, und wundre mich, daß Ingenhouß (Vers. mit Pflanz. S. 20.) den Abt Fontana für den Erfinder dieser Sache ausgiebt, ungeachtet er Scheelens weit eher bekannt gewordene Schriften gelesen haben muß, weil er sie selbst anführt. L. Der reine Salpeter kann eine weit größere Menge Lebensluft liefern, als Scheele erhalten hat. Wenn man bedenkt, daß ein Loth oder 240 Gran wasserfreyer Salpeter stöchiometrischen Verhältnissen zufolge, 114 Gran Salpetersäure enthalten, und letztere, wie unter andern besonders unter dem Artikel Salpetersäure gezeigt werden wird, in 100 Theilen $20\frac{1}{2}$ Stickstoff und $79\frac{1}{2}$ Theile Lebensstoff enthält, so sind in 114 Gran Salpetersäure ungefähr 90 Gran Lebensstoff, und diese können, da ein Pariser Kubikzoll Lebensluft beynahe $\frac{1}{2}$ Gran wieget, ungefähr 180 Kubikzoll Lebensluft liefern, wenn man nämlich allen Lebensstoffgehalt aus dem Salpeter durch das bloße Feuer rein abscheiden könnte; dieß ist aber nicht der Fall, denn erstens wird nur derjenige Lebensstoffgehalt rein entbunden, welcher den Unterschied des Mischungsverhältnisses in der Salpetersäure und dem Salpetergasstoff (Grundlage des Salpetergas) begründet, zweytens kann man die Glühhitze nur

bis

bis zu einem gewissen Grade treiben ohne Gefahr zu laufen, eine mit Stickgas verunreinigte Lebensluft zu erhalten; denn wenn die Glühhitze bis zu einem gewissen Grad verstärkt wird, so wird ein Theil des mit dem Kali des Salpeters in Verbindung bleibenden Salpetergasstoffes entbunden, d. h. es entstehet Salpetergas, welches mit einem Theile Lebensluft wieder Salpetersäure bildet. Ein Theil des Salpetergasstoffes nimmt aber auch überdieß in der hohen Temperatur noch Gelegenheit sich in Lebensstoff und Stickstoff zu zerlegen, daher sind besonders die letzten Portionen Lebensluft, welche man durch den dem Glühfeuer ausgesetzten Salpeter gewinnet, jederzeit mit mehr oder weniger Stickgas verunreiniget. Hermbstädt (System. Grundr. a. a. O. Th. I. S. 226.) behauptet zwar, daß ein Loth Salpeter 400 Rheinl. Duodecimal Kubikzoll Lebensluft liefern könne, allein diese Angabe ist, wie man sich aus vorhergehender Rechnung überzeugen kann, offenbar zu hoch und wahrscheinlich ein Schreibe- oder Druckfehler. R.

Das größte Hinderniß, welches man bey Bereitung der dephlogisticirten Luft (aus dem Salpeter) findet, sind die Gefäße, in welchen man arbeitet. Es ist eine durchaus bestätigte Wahrheit, daß man diese Luft auf keine Weise erhalten kann, als wenn man die Gefäße bis zum Glühen erhitzt hat, und daß man um desto mehrere und eine desto reinere Luft bekomme, wenn man dieses Glühen sehr plötzlich hervorbringt. Diese Behandlung aber setzt die dickern Gefäße der Gefahr des Zerspringens aus. Dünnere Gefäße zerspringen zwar nicht so leicht, aber sie kommen leichter in Fluß. Die undurchsichtigen gläsernen Gefäße halten besser, als die aus weißem Glase. Das Beschlagen der Gefäße bringt wenig Vortheil, wie auch der Bergrath Buchholz erfuhr (S. Crell's N. E. IX. 101.). Am besten ist es, wenn man die gläsernen Gefäße in einem haltbaren irdenen Schmelztiegel, oder wie Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 296.) in eine blecherne Kapelle setzt, welche das Gefäß genau umfasset, und zwar seine Schmelzung nicht hindern kann, aber doch dasselbe noch so zusammenhält, daß es nicht während der Operation aus einander fährt.

In irdenen Retorten aus Schmelztiegelmasse gelang Buchholz (a. a. O.) Göttling (Almanach für Scheidek. 1784. S. 150.) Gmelin (in Crell's chem. Ann. 1785. B. I. S. 4.) und Priestley (Vers. und Beob. über Naturl. B. III. S. 239 f.) die Entbindung am vortheilhaftesten. Indessen ist die sowohl aus dem Salpeter, als aus den salpetersauren Erden und Metallkalken entbundene Lebensluft nicht selten mit verdorbener oder phlogistisirter Luft (nämlich dem Stickgas) verunreiniget. Die aus dem Salpeter entbundene Lebensluft kann unter

den übrigen allen, wo Salpetersäure mit im Spiele ist, zwar für die reinste angesehen werden, allein sie erfordert zu ihrer Entstehung einen sehr hohen Grad von Hitze und jählinges Glühen, (S. Watt in Crell's Ann. 1786. B. I. S. 23 ff.) welchen auszuhalten nur sehr wenige Gefäße fähig sind; L. besonders da das freywerdende Kali des Salpeters sehr leichtflüssig ist, und selbst die irdenen Gefäße endlich durchbohrt; ich pflege daher den Salpeter mit eben so viel vollkommen durch Brennen entkohlensäuerter Kalcherde zu vermengen, wodurch die Dünnflüssigkeit des Kali sehr behindert wird. Sand oder Kieselerde ist hiezu nicht zu empfehlen, weil die Salpetersäure von dem Kali durch die Kieselerde zum Theil schon in einer Hitze ausgeschieden wird, welche zur Zerlegung der Salpetersäure unzulänglich ist. R. Wegen der mancherley Unbequemlichkeiten, welche mit der Bereitung der Lebensluft aus Salpeter verbunden sind, hat man in der Folge einen Körper aufgesucht, welcher ohne beygemischte Salpetersäure entweder für sich allein, oder mit der beygemischten wohlfeilen Vitriolsäure bey einem Grade der Hitze, der von den Gefäßen (zumal wenn es irdene sind) leicht vertragen werden könnte, die Lebensluft weit reiner darstellte und selbigen an dem Braunsteine gefunden. L. Dieser Metallkalk enthält im natürlichen Zustande mehr oder weniger Lebensstoff oder Oxygen, welches zu seiner Auflösung in Säuren nicht nothwendig ist; diesen Oxygenüberschuß lässet er im Glühfeuer fahren. R. Hermbstädt, der den Braunstein (S. diesen Artikel Th. I. S. 426 u. f.) zu der wohlfeilsten Bereitung der Lebensluft am schicklichsten fand, erhielt, als er sechszehn Unzen geriebenen Braunstein in einer irdenen Retorte mit angekütteten Röhren einem schwachen Kohlenfeuer, jedoch mit nach und nach verstärkter Hitze so lange aussetzte, bis keine Luft mehr erschien, 1528 Kubikzoll der reinsten Luft und als er den Rückstand dieser ersten Arbeit mit sechszehn Unzen Vitriolöl nochmals erhitzte, noch 1856 Kubikzoll derselben. (S. dessen Abhandl. über die wohlfeilste Bereitung der dephlogistisirten Luft rc. in Sellen's Neuen Beyträgen zur Natur- und Arzneywissenschaft, Th. III. S. 10 ff.) L. Inzwischen ist die Menge Lebensluft, welche der Braunstein liefert, sehr verschieden; je schwärzer derselbe ist, desto ergiebiger pflegt in der Regel die Ausbeute an Lebensluft zu seyn; der Rückstand ist alsdann mehr oder weniger braun. Uebrigens enthält auch der natürliche Braunstein mehr oder weniger Stickstoff in seiner Mischung, daher sich in der Leitungsröhre des pneumatischen Apparates nicht selten eine nicht unbeträchtliche Menge reiner Salpetersäure anhäufet und in dem Sperrwasser auflöset, wie ich selbst erfahren habe; es ist daher sehr zweckmäßig, nicht so wohl die ersten als auch die zuletzt übergehenden Portionen Gas besonders zu bezeichnen; gemeiniglich ist dasjenige

jenige Gas das reinste, was in der Mitte der Operation entbunden wird. Eine Vorrichtung, um die Lebensluft in großen Mengen, Behufs der Verbesserung der Krankenzimmerluft zu bereiten, hat nicht nur Hermbstädt (Phys. chem. Vers. und Beobacht. Berlin, 1789. 8. B. II. S. 40 u. f.) sondern auch James Sadler zu London (S. Scherer's Journ. a. a. O. B. II. S. 552 u. f.) angegeben. R.

Man kann die Lebensluft nicht nur auf dem trocknen Wege, sondern auch, daß ich mich so ausdrücke, auf dem nassen Wege erhalten. Diese letztere Entdeckung sind wir Ingenhouß schuldig. Dieser vortreffliche Naturforscher hat eine Menge der wichtigsten Versuche über die Wirkungen angestellt, welche die Pflanzen durch ihr Wachsthum auf die Luft hervorbringen. Nach den genauen Erfahrungen desselben geben die Pflanzen, welche man in ein mit reinem Wasser angefülltes Gefäß, das in ein ebenfalls mit reinem Wasser angefülltes Faß umgekehrt gesetzt wird, hineingethan hat, wenn selbige in der Sonne stehen, vorzüglich aus ihren Blättern, und aus der unteren Fläche derselben eine beträchtliche Menge der reinsten Luft, welche sich wie hole Kügelchen aus selbigen entwickelt, und in Gestalt der Blasen herauftritt. So wie bey diesem Verfahren das Wasser den Nutzen leistet, daß es bey den Pflanzen die Einsaugung der gemeinen Luft verhindert, ohne übrigens das Leben der Blätter oder die Luftentwickelung aus selbigen zu unterbrechen, so ist auch die Einwirkung des Sonnenlichtes, wie Ingenhouß gefunden hat, eine unumgänglich nothwendige Bedingung. Denn nur an heitern Tagen geben die Pflanzenblätter reine Luft; bey Nacht aber, im Finstern, bey trüber Witterung, und auch in der Wärme ohne Sonnenlicht (bewirken selbige, indem sie die atmosphärische Luft und vorzüglich das Wasser zersetzen R.) eine unreine und verdorbene Luft. (S. Versuche mit Pflanzen übers. d. Scherer, Wien, 1786. S. 21 ff.) Außerdem läßt sich auch, wie bereits oben gemeldet worden, durch Vitriolsäure aus der Mennige auf dem nassen Wege Lebensluft erhalten.

Was die übrigen Eigenschaften der (sogenannten) dephlogisticirten Luft betrifft, (welche, wenn sie ganz rein ist, als eine ungefärbte, geruch- und geschmacklose und auch in der niedrigsten uns bekannten Temperatur permanent elastische luftförmige Flüssigkeit oder Gasart betrachtet werden muß R.) so bemerken wir noch: 1) Die Unvermischbarkeit derselben mit dem Wasser bestätigt zwar nicht nur Priestley überall, sondern es bestätiget selbige auch Ingenhouß (a. a. O. S. 26.) Corvinus (a. a. O. S. 5.) und andere. Indessen behauptet auch Scheele, (a. a. O. §. 94.) daß sich dennoch die Lebensluft in dem Wasser auf-

lösen

lösen lasse, und nach Fontana (S. Rozier's Journ. de phys. 1780. Janv. p. 30. ingleichen Phil. Transact. LXIX. p. 444.) soll sich die dephlogistisirte Luft von der atmosphärischen dadurch unterscheiden, daß sie bey ihrem Umschütteln mit Wasser sich vermindere, dahingegen letztere dabey in ihrem Umfange zunehme. L. Ob man nun gleich einwenden könnte, daß die von Fontana zum Versuch angewendete Lebensluft, da sie aus dem Salpeter bereitet worden war, etwas Salpetersäure aufgelöset enthalten habe, welche vom Wasser verschluckt worden, und daß Scheele sich zu seinen Versuchen des durch Kochen luftleer gemachten Wassers bedienet; so stehen jedennoch der Behauptung von der absoluten Unvermischbarkeit der Lebensluft mit dem Wasser die vom Prof. Grimm, zu Liegnitz, gemachten Beobachtungen (S. N. allgem. Journ. a. a. O. B. IV. S. 161 u. f. ingl. B. V. S. 199 u. f.) sehr im Wege, denn dieser bediente sich des reinen Brunnenwassers. R. Die zweyte merkwürdige Eigenschaft der Feuerluft ist ihre Geneigtheit, nicht nur das Verbrennen der Körper mit Heftigkeit zu befördern, sondern auch selbst bisweilen von unverbrennlichen Körpern, obgleich nur langsam, eingesogen zu werden. Aus diesem Grunde ist ihre Gegenwart bey der Verbrennung der Körper, bey Verkalkung der Metalle, bey dem Athemholen der Thiere und bey der Entstehung der elektrischen Funken nothwendig. Eben derselben schreibt Scheele (a. a. O. §. 44.) seinen Versuchen zufolge das Schwarzwerden des reinsten thierischen Oeles zu. Ueberhaupt macht auch der Zutritt der Lebensluft die Oele der Pflanzen dicker, zäher und harzartiger, (mehrere Metallkalke ziehen selbige sogar alsdenn noch an, wenn sie schon in Säure aufgelöset sind. R.) 3) An der eigenthümlichen Schwere übertrifft diese Luft die gemeine Luft. Nach Priestley (a. a. O. Th. II. S. 96.) verhält sich ihre Dichte zur Dichte der atmosphärischen Luft wie 187 zu 165, und in eine Blase, worin sieben Scrupel siebenzehn Gran gemeine Luft waren, giengen sieben Scrupel und neunzehn Gran dephlogistisirte Luft. Scheele (a. a. O. §. 49.) fand, daß zwanzig Unzen Feuerluft um zwey Gran schwerer wogen, als eben so viel gemeine Luft. Kirwan bemerkte, daß wenn 116 Theile gemeine Luft 35,38 Gran wogen, eben so viel Theile der dephlogistisirten 39,03 an Gewicht hatten, und daß sich folglich die specifische Schwere der Lebensluft zu der von der atmosphärischen, wie 1103 zu 1000 verhielt. Doch fand er auch in 100 Theilen Lebensluft 4,32 Wasser (S. Crell's Beytr. B. III. S. 136 f.) Eben wegen dieser größern Schwere entwickelt sie sich auch nach Ingenhouß Bemerkung (a. a. O. S. 21.) aus der untern Fläche der Pflanzenblätter. 4) Das Kalkwasser wird von dieser Luft nicht niedergeschlagen. 5) Die verdorbene Luft (in so fern sie nämlich Stickgas ist) kann (m. s. oben S. 451.) durch die Beymischung

der

der dephlogistisirten wieder zum Einathmen und zur Beförderung des Verbrennens geschickt gemacht und verbessert werden. (Priestley a. a. O. Th. II. S. 101. Scheele a. a. O. §. 45. c.) Und im Grunde ist unsere gemeine Luft, in welcher wir leben, nichts anders als ein Gemisch von ungefähr einem Theile dephlogistisirter, drey Theilen verdorbener, (oder Stickgas) und etwa einem sechszehnten Theile (kohlensaurem Gas oder sogenannter) fixer Luft. (Scheele a. a. O. §. 29. Bergmann Anleit. zu chym. Vorles. §. 283.) 6) Auch die kohlensaure Luft wird durch die beygemischte dephlogistisirte Luft verbessert. Scheele (a. a. O. §. 50.) fand, daß in einem Gemische aus vier Theilen kohlensaurem Gas und einem Theile Lebensluft ein Licht wieder ziemlich gut brannte, (zum Einathmen ist aber dieß Gemischt nicht so dienlich, als atmosphärische Luft X.). 7) Mit Salpeterluft vermischt brauset und vermindert sie sich weit mehr in ihrem Umfange, als die gemeine. Als z. B. Sigaud de la Fond gleiche Theile der ihm bekannten reinsten gemeinen Pariser Luft und der Salpeterluft mit einander vermischte, so nahm die Vermischung vierzig Linien weniger Raum ein: aber in gleicher Menge und Verhältniß gemischte Lebensluft und Salpeterluft hatte neunzig Linien weniger Umfang. (a. a. O. S. 309.) 8) Der Knall, welchen sie bewirket, wenn die mit ihr vermischte entzündbare Luft angezündet wird, ist weit heftiger, als der, welchen die gemeine Luft in eben diesen Umständen hervorbringt. (Priestley a. a. O. Th. II. S. 102.) Ingenhouß (a. a. O. S. 70.) fand, daß sie mit einem sehr starken Knalle abbrannte, als er nach dem Hineingießen einiger Tropfen von vitriolischem Aether dieser Vermischung ein brennendes Licht näherte. Versuche, von denen in dem Artikel brennbares Gas ein Mehreres gedacht werden wird, haben bewiesen, daß bey Verbrennung des Gemisches von entzündbarem Gas und Lebensluft Wasser erzeuget werde. Johanniswürmchen leuchten nach Forster's Erfahrungen (S. Rozier's Obſſ. sur la phyſ. T. XXIII. p. 24.) in dephlogistisirter Luft weit heller, als in gemeiner. 9) Mit den Laugensalzen scheinet die dephlogistisirte Luft in keine Verbindung zu gehen. Am wenigsten aber kann sie ihnen ihre Aetzbarkeit benehmen. Wenn selbige hingegen durch das thierische Athmen verderbt (nämlich mit kohlensaurem Gas verunreinigt) worden ist, so kann sie durch Kalchwasser sehr wohl wieder gereiniget werden. Was ihre Schnellkraft anbetrifft, so ließ sie sich um $\frac{1}{50}$ mehr, als gemeine Luft, in Fontana's Versuchen zusammendrücken (S. Mem. di matemat. e fisica della soc. ital. Veron. T. I. 1782. p. 83 sqq. und in Crell's Ann. 1784. I. 239.)

Was den Nutzen der Lebensluft anbetrifft, so ist derselbe von dem weitläuftigsten Umfange. Nur vermittelst derselben

athmen

athmen und leben die Thiere. Sie ist es, welche den für sie nützlichsten Bestandtheil des ganzen Dunstkreises ausmacht. Eben deswegen ist ihre Einmischung selbst dem Wasser nicht ganz verweigert, damit die große Menge von Fischen und andern Wasserthieren den wohlthätigen Einfluß derselben, dessen sie doch bey einem minder heißen Blute weniger bedürfen, ebenfalls erfahren möchten; L. ob es gleich sehr wahrscheinlich ist, daß in der Oekonomie der Wasserthiere auch zugleich ein Theil des Oxygens durch eine Zerlegung des Wassers angezogen wird. Nach Franz Brodbelt (in Scherer's Journ. a. a. O. B. I. S. 194 u. f.) findet sich die Lebensluft auch in den Schwimmblasen der Fische. Nach Priestley a. a. O. Th. III. S. 312. und Ingenhouß a. a. O. S. 38. scheinet sie zwar das Wachsthum der Pflanzen nicht zu befördern, sondern wird eher aus ihnen als ein Auswurf abgeschieden, nachdem die Pflanzen die brennbaren Theile der angesogenen Luft in ihre eigene Substanz aufgenommen haben: (Ingenhouß a. a. O. S. 37.) L. allein dessen ungeachtet ist sie den Pflanzen zu ihrer Subsistenz unentbehrlich; sie befördert das Keimen der Samen, indem sie zugleich mit einem Theil Kohlenstoff der Pflanzensamensubstanz Kohlensäure bildet, (Saussure der jüngere im N. allgem. Journ. der Ch. a. a. O. B. IV. S. 73 u. f.) R. So wird demnach die atmosphärische Luft für Thiere und Pflanzen zugleich nützlich, denn eben zu der Zeit, wenn die Thiere durch Sonnenhitze und Arbeitsamkeit am meisten Lebensluft verzehren, sind auch die Pflanzen am geschäftigsten, die atmosphärische Luft wieder mit derselben anzufüllen. Der medicinische Gebrauch, welchen man von der dephlogisticirten Luft machen kann, betrifft vornehmlich diejenigen Kranken, welche die Luft, welche sie einathmen, weit mehr verderben, als es die Gesunden thun, und denen eine reinere Luft, als diejenige ist, welche sie bereits selbst verdorben haben, zum Einathmen ohne Zweifel höchst vortheilhaft seyn würde. (S. Priestley Th. III. S. 81. Ingenhouß S. 374.) Hermbstädt hat einen zur Entbindung der Lebensluft aus Braunstein in irdenen Gefäßen eingerichteten Ofen für Krankenzimmer und Lazarethe angegeben, welcher zugleich zur Heitzung derselben angewendet werden kann; und da die aus Salpeter zu erhaltende Luft immer, vorzüglich aber wenn er in einer glühenden eisernen Retorte destillirt wird, mit häufiger Salpeterluft oder mit Salpeterdämpfen angefüllt zu seyn pflegt, von denen die aus Braunstein gewonnene (beynahe) völlig frey ist, so verdient vorzüglich diese zum Behuf der Kranken angewendet zu werden. (S. in Sellens Beytr. Th. III. S. 8. ff.)

Außer dem Nutzen der dephlogistisirten Luft zur Unterhaltung des Lebens der Thiere dient dieselbe auch, wie schon mehrmals gedacht worden, zur Verbrennung der Körper. Da bey

dieser Verbrennung der eigene Grundstoff der Lebensluft gebunden scheint, der Wärmestoff hingegen, der ihm die luftförmige Gestalt gab, frey gemacht und zur Erzeugung der Feuerbewegung angewendet wird, so kann sie demnach mit sonderlichem Vortheil zur schnellern Schmelzung fester Körper in dadurch verstärktem Kohlenfeuer sowohl als vor dem Löthrohre gebraucht werden, da sie in kurzer Zeit einen eben so hohen Grad der Hitze, als sehr große Brenngläser und Brennspiegel zu erzeugen und die schwerflüssigsten Substanzen, als Platina und Eisendrath, ja selbst Schwer- und Thonerde, Kiesel, Schwerspath, Asbest u. dergl. in Fluß zu bringen im Stande ist, wovon Achard's (Samml. phys. und chem. Abhandl. B. I. 1784. S. 132 ff.) Ehrmann's (Vers. einer Schmelzungskunst mit Beyhülfe der Feuerluft, Strasb. 1786. 8.) Gallisch (Crell's Ann. 1784. I. 31.) Geijer's (ebendas. 1785. I. 29 ff.) Hoyer's (S. Crell's Beytr. II. 29. Ann. 1787. I. 311 ff.) Ingenhouß (Verm. Schriften II. 366. 373.) Ludwig's (S. Reus in Crell's N. Entd. VIII. 79.) Lavoisier's (Abhandl. über die Wirkung des durch Lebensluft verstärkten Feuers übers. d. Ehrmann, Strasb. 1787. 8.) und anderer Erfahrungen nachgelesen zu werden verdienen. Zu einem sehr einfachen chymischen Ofen, in welchem man mit Lebensluft bey wenigen Kohlen schmelzen kann, lehrt Scopoli einen irdenen oder eisernen Schmelztiegel gebrauchen, in dessen zwey Seitenwänden weiter unterwärts für zwey kleine Röhrchen Oeffnungen sind, durch welche man aus Blasen die dephlogistisirte Luft auf zwey bis drey in den Schmelztiegel gelegte Kohlen leitet, die dadurch in die leuchtendste Verbrennung gerathen.

Aeußerst merkwürdig ist es, daß 1) Metalle, die sich in verschlossenen Gefäßen nur im Verhältniß der in den Gefäßen vorhandenen Luft verkalken, und offenbar den reinsten Theil der atmosphärischen Luft oder die Lebensluft anziehen, bey dieser ihrer Verkalkung in Materien verwandelt werden, die nicht nur dem Gewichte nach schwerer, sondern auch (daß einige Metalle) ihrer Beschaffenheit nach den Säuren ähnlich werden. (S. Lavoisier's phys. und chem. Schriften, II. 326 f. 349 f.) 2) Daß der Phosphor und der Schwefel (und die Kohle) bey ihrer Verbrennung ebenfalls die Lebensluft anziehen und eine mehrmals größere Menge, dem Gewichte nach, von Säure zurücklassen, als sie selbst wogen, und daß dieses Gewicht der rückständigen Säure dem Gewichte der eingesogenen Grundstoffe der Lebensluft vollkommen angemessen ist. Lavoisier (a. a. O. II. 398. 403.) Diese unstreitigen Wahrnehmungen haben Lavoisier veranlaßt zu glauben, daß der Grundtheil der dephlogistisirten Luft, welcher sich bey der Verbrennung obgedachter Körper mit Absetzung seines Wärmestoffs festsetzt, von saurer Natur sey,

sey, und Sauerstoff*), säurender oder säurezeugender Stoff (Principium acoris. *Principe oxygène* ou *acidifiant*. Oxygenous principle. *Principio oxygenio*), genannt zu werden verdiene; daß ferner dieser Grundtheil der Lebensluft einen wesentlichen Bestandtheil aller Säuren ausmache und zwar bis zur Sättigung vereinigt mit Schwefel Vitriolsäure; mit Phosphor Phosphorsäure; mit reiner Kohle Luftsäure; mit dem Grundtheile der Salzsäure Salzsäure; mit dem tödtlichen oder Stickstoff (azote) Salpetersäure; mit dem Grundtheile der Essigsäure Essigsäure u. s. w. erzeuge; daß eben derselbe mit den gedachten Substanzen, in unvollkommener Sättigung verbunden, die sogenannten phlogistisirten Säuren dieser Art, und bey vorhandener Uebersättigung der obigen Substanzen solche Säuren, die man dephlogistisirte zu nennen pflegt, und von welcher Art die reinste Vitriolsäure, die weiße Salpetersäure, die entbrennbarte Salzsäure, der Radicalessig u. s. w. sind, hervorbringe; daß also Vitriolsäure mit Sauerstoff beladener Schwefel, Phosphorsäure mit Sauerstoff verbundener Phosphor u. s. w. sey; ohne daß in ihnen irgend ein brennbares Wesen sich befindet. Man sehe außer **Lavoisier's** Schriften die von **Hassenfratz** und **Adet** herausgegebene Methode de nomenclature chymique proposée par MM. *de Morveau*, *Lavoisier*, *Berthollet* et *de Fourcroy*, Paris, Vol. I. 1787. 8. und den Auszug davon in **Rozier's** Obss. sur la phys. To. XXXI. p. 210 sqq.

Indessen ist diese mit der Läugnung des Daseyns des (unwägbaren) brennbaren Wesens verbundene Meinung von Lavoisier (nicht nur) bey weitem nicht erwiesen; (S. Brennbares) L. sondern bey näherer Betrachtung und Erwägung der Erscheinungen, welche wir an dem Lichte wahrnehmen, ist die Existenz eines unwägbaren Brennstoffes in den verbrennlichen Körpern als lichtzeugender Stoff, wie bereits oben erörtert worden und noch an andern Orten gedacht werden wird, außer Zweifel gesetzt. R. Cavendish (Exper. on air, Lond. 1784. 4. **und in Crell's Ann.** 1785. I. 324 ff.) **Lavoisier (S. Rozier's Obss.** sur la phys. To. XXIII. p. 452.) **Priestley (Vers. und Beobacht. über Naturl. B.** III. **S.** 108.) **und andre fanden bey der Verbrennung eines Gemisches von dephlogistisirter und brennbarer Luft in einer mit Quecksilber gesperrten gläsernen Flasche,**

 daß

*) Der Ausdruck Sauerstoff ist eine so mißrathene Uebersetzung des französischen, aus der griechischen Sprache entlehnten Wortes Oxygène, daß man es mir wohl verzeihen wird, wenn ich mich desselben eben nicht sehr häufig bediene. Wäre die richtige Uebersetzung säurezeugender Stoff geschickt sich zu Zeitwörtern flectiren zu lassen, so würde ich mich selbiger noch weit öfterer bedienen als wirklich geschiehet, (m. vergl. S. 444.) R.

Digitized by Google

daß sich an den Seitenwänden Wasserdünste angesetzt hatten, deren Gewicht dem Gewichte der beyden Luftarten zusammengenommen vollkommen entsprach. Lavoisier und Meunier, in dessen Gesellschaft jener arbeitete, behaupten nach ihren Erfahrungen, daß das Wasser aus 85 Theilen Lebensluft oder sogenanntem Sauerstoff und 15 Theilen entzündbarem Gas oder gasartigem Wasserstoff, (*Gas hydrogène*), welches mit diesem Gas einerley ist, entstehe, und letzterer bewies, daß das Wasser nicht nur durch Eisen, sondern auch durch Kohlen in der Glühhitze zerlegt werde. Wiewohl nun gegen die Genauigkeit der Versuche, wodurch Lavoisier das Wasser zerlegte, noch mancherley eingewendet wurde, (S. Ernst Benjamin Gottlieb Hebenstreit's Progr. de aquae natura aerea. Lipſ. 1785. 4. p. 23 sqq. de la Metherie in Rozier's Obſſ. sur la phyſ. To. XXIV. p. 46. XXVIII. p. 10 u. ſ. w. Kirwan in Crell's Beytr. III. 144.) und dasjenige Wasser, welches bey der Verbrennung des Gemisches von entzündbarem Gas und Lebensluft sich darstellt, von Scheelen (S. Crell's Ann. 1785. I. 233.) für Niederschlag aus der Lebensluft, die dergleichen enthalten; von Sennebier (Analyt. Unterſ. der brennbaren Luft, S. 162 ff. 185 ff.) für ein abgeschiedenes Element des entzündbaren Gas, und von Achard (S. Crell's Ann. 1785. I. 320 ff.) für Bestandtheil beyder Luftarten angesehen ward: so gaben dennoch Watt (S. Crell's Ann. 1786. I. 23 ff. 136 ff.) Westrumb (phyſ. chem. Abhandl. B. II. Heft I. S. 105 ff.) und Kirwan (a. a. O.) die Erzeugung des Wassers in der Glühehitze aus Lebensluft und entzündbarem Gas, die ihren Wärmestoff fahren ließen, nach genauer Prüfung zu; (und sie ist durch seit der Zeit wiederholte gründliche Versuche außer allen Zweifel gesetzt. R.) S. entzündbares Gas und Wasser. Wenn starke dephlogistisirte oder weiße Salpetersäure in einem länglichen Gläschen, welches auf ¾ damit angefüllt ist und umgekehrt in ein kleines Zuckerglas, darin sich auch starker Salpetergeist befindet, so, daß des letztern Glases Oeffnung dadurch sattsam verschlossen ist, in die Sonne gesetzt wird, so fällt die Salpetersäure in dem obern länglichen Gläschen, bis es endlich ganz leer wird, die im untern Gläschen befindliche Säure wird roth und das leergewordene längliche Gläschen enthält reine Lebensluft. (Scheele in Crell's Ann. 1786. I. 332.) Bey einer ähnlichen Aussetzung der dephlogistisirten Salzsäure an das Sonnenlicht entbindet sich auch aus selbiger nach den Erfahrungen Berthollet's (S. Rozier's Obſſ. sur la phyſ. To. XXIX. p. 13.) dephlogistisirte Luft, und sie selbst wird gemeine Salzsäure. (Kirwan in Crell's Beytr. III. 176.) Mit Recht läßt sich aus diesen Versuchen schließen, daß das (verschluckt, folglich auch zerlegt werdende) Licht Brennstoff an die gedachten Säuren absetze, und daß hingegen

gegen bey dessen Zutritt die bisher in diesen Säuren gebunden gewesene (wägbare Grundlage der R.) Lebensluft zum Theil daraus wieder entweiche, (und mit dem Wärmestoff des zerlegt wordenen Lichtes wieder den gasartigen Zustand annehme R.).

Ueber die eigentliche Natur der Lebensluft hat man verschiedene Meinungen gehegt. Priestley sahe sie anfangs als ein Product aus Erde, Salpetersäure und dem zu ihrer Luftgestalt nöthigen Brennbaren, in der Folge für eine durch den Wärmestoff oder sonst etwas, umgestaltete Salpetersäure; nachher aber als einen mit Brennbarem und einer, vielleicht eisenartigen Erde verbundenen sauren Grundstoff an, der sich sowohl in der Salpeter- als in der Vitriolsäure befinde. Er ist aber von diesen seinen Meinungen in der Folge ganz abgegangen (S. Vers. und Beobacht. über Luftgatt. III. Vorrede; ingl. S. 22. Vers. und Beobacht. über Naturl. I. 202 ff. II. 120. III. 236 ff.). Scheele betrachtete sie als ein feines Säurewesen mit Brennbarem verbunden und als eine versüßte Säure; (Abhandl. von Luft und Feuer, §. 92—95.) nachher aber als eine elastische Flüssigkeit, welche aus einem allgemeinen Grund- oder Salzwesen, (principium salinum), einer gewissen, obwohl nur geringen Menge Brennbaren und aus einer gewissen Menge Wasser zusammengesetzt sey und die durch das Salzwesen dem Brennbaren verwandt und zur Feuererzeugung geschickt, durch das Brennbare elastisch und durch das Wasser schwer werde und vielleicht einer völlig entwässerten Salpetersäure gleiche. (S. Crell's Ann. 1785. I. 233 f.) Nach Bergmann sollte sie erst aus Luftsäure (Kohlensäure) und einem unbekannten Grundstoffe bestehen, der sich gerne mit Brennbarem verbinde; (S. dessen Anleit. zu chym. Vorles. §. 286.) Zuletzt nahm er an, daß die Lebensluft entweder ein Bestandtheil der Salpetersäure sey, oder daß die Salpetersäure einen Bestandtheil der Lebensluft abgebe; und daß bey verschiedenen Versuchen die zersetzte Hitze die Lebensluft absetze. (Opusc. III. p. 402 sqq.) Nach Lavoisier bestehet sie aus dem säurezeugenden (oder Lebens-) Stoff und dem (unwägbaren) Wärmestoff. (Da sich die Behauptung Lavoisier's durch das ganze chymische System bestätiget und nach beendigtem, lange gedauert habenden Streit jetzt fast allgemein als Wahrheit anerkannt wird, so können wir die übrigen ehemaligen Meinungen sehr füglich mit Stillschweigen übergehen R.).

Zu den Eigenschaften der Lebensluft gehört auch, daß sie die Gährungen befördert, wovon auch die neuern Versuche Hahnemanns zeugen (S. Crell's Ann. 1788. I. 141 f.) (ja es ist auch ohne die Lebensluft keine eigentliche Gährung möglich R.). Sie wird dabey zum Theil eingesogen und zum Theil wird (kohlensaures Gas oder sogenannte) fixe Luft entwickelt; (S. de la Methe-

Metherie bey Rozier Obs. sur la phys. To. XXVIII. p. 33.) Im Zellgewebe der Thiere, wohinein sie Achard (S. Rozier l. c. To. XXVIII. p. 244 sqq.) um eine künstliche Luftgeschwulst zu erhalten, gebracht hatte, wurde sie theils mit Kohlensäure, theils mit Stickgas verunreiniget. Bey der Entstehung der Aetherarten scheint sie als Bestandtheil der reinen Säuren besonders auf das Brennbare des Weingeistes zu wirken, (S. Aether) und durch die Beymischung jeder mineralischen, wie auch Pflanzen- und Phosphorsäure zu dem Wasser, worin dem Sonnenlichte ausgestellte Pflanzen stehen, wird die Menge der sich ausscheidenden Lebensluft beträchtlich vermehrt. (Ingenhouß Verm. Schriften II. 393 ff.)

Mit (dem Stickgas oder) der (sogenannten) phlogistischen Luft durch den elektrischen Funken vereiniget, bringet dieselbe Salpetersäure hervor, (Cavendish in Crell's Ann. 1786. I. 106.). Indessen muß bey Bestätigung der Cavendishschen Erfahrungen eine wirklich reine Lebensluft angewendet werden, wie sie der (reine Quecksilberkalk, oder wenigstens wie sie der) Braunstein giebt, damit nicht vielleicht die in der aus Salpeter oder mit Salpetersäure gewonnenen dephlogistisirten Luft noch immer enthaltene Salpetersäure den Beobachter trüge. L.

Daß die Lebensluft nicht in jeder Operation Säure erzeuge, beweisen nicht nur manche aus ihr entstehende Gasarten, z. B. das Kohlenstoffoxydgas und oxydirte Stickgas, desgleichen auch die meisten Metallkalke, die von dem Geschlechte der Säure noch sehr weit entfernt sind, sondern auch selbst das Wasser, was unter allen verbrannten Körpern die größte Menge Lebensstoff als Bestandtheil enthält und jedennoch, wenn es ganz rein ist, nicht eine Spur von Säure enthält. Hingegen kann weder Verbrennung noch Fortdauer des thierischen und Pflanzenlebens ohne Lebensluft Statt finden; daher hat dieser Name allgemeine objective Gültigkeit, dahingegen für den eben nicht sehr zweckmäßig gewählten Namen Sauerstoff, und selbst für den zweckmäßigern Ausdruck säurezeugender Stoff keine allgemeine objective Gültigkeit deducirt werden kann.

Lavoisier (s. traité elem. und die Hermbstädtsche Uebers. a. a. O.) hat durch sehr genaue Versuche im Großen bestimmt, wie viel der Phosphor, die Kohle, der Stickstoff und der wasserzeugende Stoff dem Gewichte nach an Lebensluft bedürfen, wenn vollkommene Phosphorsäure, Kohlensäure, Salpetersäure und Wasser entstehen soll. Ich meines Ortes (Ueber die neuern Gegenst. der Ch. Stck. 10. S. 176 u. f.) habe diese Bestimmung in Betreff des Schwefels, des qualitativ unbekannten Substrates der Salzsäure und Flußspathsäure gemacht, und Guyton oder de Morveau (S. Th. I. S. 659 u. f. dieses Wörterbuchs)

bestimm-

bestimmte die Lebensluftmenge, welche der Diamant zu seiner Verbrennung und Umänderung in Kohlensäure bedarf. Setzt man das Gewicht des Substrates aller dieser verbrannten Körper sich gleich, und z. B. gleich 1000, so bedurfte von der Lebensluft dem Gewichte nach zur vollständigen Verbrennung oder Dephlogisticirung, der Schwefel 1381, der Phosphor 1500, das Substrat der Flußspathsäure 2095, die Holzkohle 2571, das Substrat der Salzsäure um gemeine Salzsäure zu bilden 2571, der Stickstoff um vollkommene Salpetersäure darzustellen 3880, das Substrat der Salzsäure um dephlogisticirte Salzsäure zu bilden 4713, der Diamant zur gänzlichen Verbrennung und Veränderung in Kohlensäure 4713, und der wasserzeugende Stoff um Wasser zu erzeugen 5665. Die erste Zahlendifferenz ist 119 und diese gehet in allen nachfolgenden Zahlen auf; die Quotienten sind 1, 6, 10, 21, 28 und 36; so daß man setzen kann, $1381 + 0.119$; $1381 + 1.119$; $1381 + 6.119$; $1381 + 10.119$; $1381 + 21.119$; $1381 + 28.119$ und $1381 + 36.119$. Betrachtet man die Factoren: 0, 1, 6, 10, 21, 28 und 36, so findet man, daß sie zu denjenigen Zahlen gehören welche entstehen, wenn man in der gewöhnlichen Zahlenfolge 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 u. s. w. die erste zur folgenden und die daraus entstehende Summe wieder zur folgenden Zahl addirt, nämlich 0, 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36 u. s. w. Man nennt diese Zahlen Triangularzahlen. Die specifischen Lebensstoffungen der elementarischen unmetallischen verbrennlichen Stoffe sind demnach Glieder einer arithmetischen und zwar einer Triangularzahlen-Progression. Merkwürdig ist es, daß sowohl das Glied $1381 + 10.119$ nämlich 2571 als auch das Glied $1381 + 28.119$ nämlich 4713 von zwey sehr wesentlich verschiedenen Stoffen, obgleich auch zugleich in sehr verschiedener Rücksicht besetzt zu werden scheinet, dahingegen die Glieder $1381 + 6.119$ und $1381 + 15.119$ noch vacant sind, und wahrscheinlich solchen Stoffen zugehören, welche bis jetzt auch nicht einmal quantitativ bekannt sind. X.

Kohlensaures Gas, ehedem auch **mephitisches Gas** oder **fixe Luft**, **feste Luft**, **entwickelte Luft**, Gas acidi carbonici, acidum carbonicum aeriforme, Gas mephiticum, Aer fixus. *Gas acide carbonique*, ou *méphitique* ou *Air fixe*. Fixed air. *Aria fissa*; *gas mefitico*. Diese luftartige Substanz ist mit der einerley, welche die mehresten Chymisten und Naturforscher fixe Luft genannt haben, und die Bergmann (Comment. de acido aereo. §. 22. Opusc. I.) Luftsäure (acidum aereum) heißt *).

Keine

*) Außer diesen hier angeführten Namen der (sogenannten) fixen Luft oder Luftsäure wird dieselbe auch Gas sylvestre, Gas vinorum, vuarum,

Keine von diesen Benennungen, ausgenommen der Ausdruck kohlensaures Gas, schickt sich für das Gas, davon die Rede ist, am allerwenigsten aber der Name fixe Luft; da es weder (einathmungsfähige) Luft, noch fixer oder fester als die Luft selbst ist. Es wird sich zeigen, daß dieses Gas sauer ist, und da es die Gestalt der Luft hat, und auch von Natur in ziemlich großer Menge mit der gemeinen atmosphärischen Luft vermischt ist, so würde ihm der Name Luftsäure weit besser zukommen. Da sich aber sehr viele Säuren in Luftgestalt zeigen können, und da mehrere derselben im Stande sind, diese Gestalt auch noch alsdenn zu behalten, wenn sie mit der gemeinen Luft vermischt werden, so paßt der Name Luft- oder luftige Säuren in dieser Betrachtung eben so gut für sie als für die, davon die Rede ist; und dieses ist eine Unbequemlichkeit. Eben so verhält es sich mit dem Namen mephitisches Gas. Alle bis jetzt bekannte Arten des Gas, die gemeine Luft (die Lebensluft und das sogenannte oxydirte Stickgas) ausgenommen, sind mephitisch, das ist, schädlich, tödtend, ungeschickt zum Athemholen der Thiere und (wenn man zu jener Ausnahme noch das dephlogisticirte salzsaure Gas hinzufügt, auch) zur Unterhaltung der Verbrennung der verbrennlichen Körper. In Rücksicht dessen kann also der Name mephitisches Gas nicht besser als der, Luftsäure, dieses Gas anzeigen; M. und aus diesem Grunde werden wir uns in der Folge des Ausdrucks kohlensaures Gas oder gasförmige Kohlensäure bedienen.

Die gasförmige Kohlensäure ist ein, sich auch in der niedrigsten Temperatur, die wir kennen, permanent zeigendes Gas, welches seinen Zustand auch durch den stärksten mechanischen Druck

rum, musti, (*Helmont* Complex. atque mist. element. figm. §. 14. 16. 18.) mephitische Säure, (Bewley bey Priestley a. a. O. Th. II. S. 335. 398.) atmosphärische Säure, (Bergmann de acido aereo §. 22.) Kalchgas, Gas calcareum, *Calcareous Gas*, (Keir, Treatise etc. Chap. III.) Kreidensäure, Acidum cretae, *Acide crayeux*, (Macquer in einigen Stellen dieses chymischen Wörterbuchs), Gährungsluft (Aer fermentatione genitus, von Herbert a. a. O. S. 97 f.) von mir weinichter Schwaden, oder mephitis vinosa (S. Aerolog. physs. chem. rec. prim. lin. p. 6. und in der neuen Ausgabe von Scheelens Abh. über Luft und Feuer S. 175.); la mousette vineuse (Suppl. au traité chimique de l'air et du feu de Mr. *Scheele* par Mr. de Baron *de Dietrich* Par. 1785. p. 24.) von de la Metherie (in Rozier's Obss. sur la phys. T. XXVIII. 14.) air acide; von Lavoisier, de Morveau, Berthollet und de Fourcroy, in gebundenem Zustande Kohlensäure (*acide carbonique*) und im freyen gasartige Kohlensäure (gas acide carbonique) (S. Rozier l. c. T. XXXI. p. 214.) und von den Schriftstellern über die mineralischen Wasser Spiritus mineralis elasticus fontium medicatorum genannt. Vielleicht wäre der Name Kreidensäure oder Kalchspathsäure derjenige, wider welchen man die wenigste Einwendung machen könnte. L.

Druck nicht verläßt; es ist ungefärbt, durchsichtig, läßt sich in allen Verhältnissen mit der atmosphärischen Luft vermischen, es ist etwas sp. schwerer als letztere, ist offenbar saurer Natur und entsteht durch Verbrennung des reinen Kohlenstoffes. Zur Ernährung der Flamme eines brennenden Körpers ist es eben so ungeschickt als zur Erhaltung des Lebens der Thiere. Wir wollen die Eigenschaften dieses Gases etwas näher betrachten. R.

Vermöge der Erfahrungen der Herzoge d'Ayen und de Chaulnes scheinet dieß Gas beynahe zweymal schwerer zu seyn, als die atmosphärische Luft. M. (S. Rozier l. c. To. IX. p. 287.) Nach Cavendish (Phil. Trans. Vol. LVI. p. 165.) verhält sich die Schwere dieses Gases zu der von dem Wasser, wie 1 zu 511, und wenn die gemeine Luft, wie man glaubt, achthundertmal leichter als das Wasser ist, zu der eigenthümlichen Schwere derselben, wie 157 zu 100. In einen Raum, welcher von der gemeinen Luft dreyßig Gran schwer enthalten konnte, giengen nach Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 38.) gemeiniglich funfzig Gran schwer kohlensaures Gas. De la Metherie setzt das Gewicht eines Kubikschuhes derselben auf 1,080. (Rozier l. c. T. XXVIII. p. 14.) Nach von Herberts (a. a. O. S. 97.) Bestimmung soll diese Luft mehr als doppelt so schwer, als die gemeine Luft seyn. Allein, wenn man die specifische Schwere der atmosphärischen Luft wie 1,000 annimmt, so ist die Schwere der fixen Luft nach Fontana (Kirwan Vers. u. Beob. Berl. 1783. S. 4.) nur 1,449 nach Cavendish 1,570 nach Lavoisier 1,233 nach Sigaud de la Fond 1,666 und nach Bergmann (op. I. 61.) 1,500 dem auch Kirwan (s. Crell's Beytr. III. 159.) beystimmt. (Cavallo a. a. O. S. 558.) Diese mannigfaltige Verschiedenheit, welche auch Achard (Mém. de Berl. 1778. p. 29.) erwähnet und zugleich bemerkt, daß die specifische Schwere des auf verschiedene Weise erhaltenen kohlensauren Gas sehr verschieden sey, rühret ohne Zweifel von fremdartigen Theilen und vorzüglich von mehrerm oder wenigerm beygemischten Wasser her. Denn auch das auf die möglichst trockenste Art erhaltene kohlensaure Gas setzte, wie Kirwan bemerkte (s. Crell's Beytr. III. 139.), in einem 17° kältern Zimmer Wasserthau ab. L. Inzwischen bestimmt Lavoisier das Gewicht eines Pariser Kubikzolles des reinsten kohlensauren Gases bey 10 Gr. Reaumur und 28 Zoll Barometerstande auf 0,68985 Gran franz. Gew. R.

Ein Thier, welches man in ein mit kohlensaurem Gas angefülltes Gefäße bringt, stirbt augenblicklich unter Verzuckungen, und sein Tod erfolgt um desto geschwinder, je reiner und je freyer das Gas von aller beygemischten gemeinen Luft ist. M.

Insekten,

Insekten, als Schmetterlinge, Fliegen u. s. w. tödtet zwar dieses Gas nur halb, (Priestley a. a. O. Th. I. S. 34.) allein Fische, welche in Wasser gesetzt werden, das mit diesem Gas angefüllt ist, sterben. (Ebenders. a. a. O. Th. II. S. 227.) Aus diesem Grunde ist vielleicht auch das Rösten des Flachses den Fischen schädlich, weil sich hierbey, so wie bey jeder Art von Fäulniß, Kohlensäure entwickelt. Die in dieser Luft eingesperrten Thiere sehen sich ängstlich nach einem Ausgange um, fangen an zu keuchen, mit hervortretenden Augen zu zittern, fühllos hinzusinken, und gleichsam im Einschlafen zu verscheiden. Am ersten sterben die Vögel in dieser Luft, dann die Hunde; länger als diese halten sich die Katzen, und noch länger die Amphibien. Jüngere Thiere, und solche, die durch das Auslegen an die freye Luft nach dem Ohnmächtigwerden in dieser mephitischen Luft oft wieder zu sich gekommen sind, sterben später als die, welche das erste Mal eben so lange als dieselben in dieser Luft zu verweilen genöthiget werden. Nach dem Tode findet man die Lungen ein wenig zusammengefallen, geschickt zum Schwimmen, hin und wieder entzündet. Der Stamm der Lungenschlagader, die rechte Herzkammer mit ihrem Herzohre, die Hohladern, die Drosseladern, und die Gefäße des Gehirns strotzen, hingegen die Lungenblutadern, die große Schlagader und die Höhlen des linken Herzens sind leer und zusammengefallen. Die Reizbarkeit aller Muskeln ist durchaus vernichtet, und das aus dem noch warmen Thiere herausgenommene Herz, läßt sich durch keinen Reiz wieder zum Schlagen bringen. (Bergmann a. a. O. §. 6.) Daß sich Katzen sehr lange darin halten, und wenn sie nur bey Zeiten nach ihrem Hinsterben an freye Luft gebracht werden, wieder erwachen und munter fortlaufen, bemerkte auch der Hofrath Suckow. (S. Crell's Ann. 1785. I. 100.) In die Lungen selbst dringt die Kohlensäure, wie es scheint, nicht ein, da jene zwar nach dem Einblasen, aber nicht, wenn Thiere in selbiger starben, sauer schmecken und die Lakmustinktur röthen. Pilatre de Rozier, der berühmte Märtyrer der Luftschifffahrt, wagte sich auf einer Leiter in eine Bierkufe zu steigen. Kaum war er in die kohlensaure Gegend gekommen, so schwitzte er und mußte, wegen der Empfindung leichter Stiche, die Augen schließen, konnte, wenn er nicht athmen wollte, reden und sich bewegen, sobald er aber einzuathmen suchte, wurde er schwach in Füßen und wie schlagflüssig; ja noch nachdem er den Kopf wieder in reinere Luft erhoben hatte, war er schwindlich und im Gesichte purpurblau und konnte auf kurze Zeit nicht hören noch gut reden. Mit Mühe und, weil sich die Stimmritze zu schließen schien, vergebens, suchte er Kohlensäure aus einer Blase einzuathmen. Doch ward ihm sehr übel. Ein Glas kaltes Wasser half ihm. Hinterschlucken konn-

te er das Gas; es ward ihm nur etwas schlimm und er merkte einige Säure. (S. Rozier l. c. T. XXVIII. p. 420 sqq.) L.

Das kohlensaure Gas kann die Verbrennung keines Körpers unterhalten, brennende Körper löschen darin so vollkommen und so geschwind aus, als wenn man sie in das Wasser tauchte, nur mit dem Unterschiede, daß das Auslöschen in dem recht reinen kohlensauren Gas ohne alles Geräusch und Zischen erfolgt, und daß, da selbiges die Körper nicht feucht macht, es möglich ist, sie sogleich wieder in der freyen Luft anzuzünden. M. Cavendish (a. a. O.) konnte selbst in neun Theilen der gemeinen Luft, die mit einem Theile kohlensaurer Luft vermischt war, kein Licht brennend erhalten. So kann man auch in dem kohlensauren Gas kein Schießgewehr losbrennen. (Bergmann a. a. O. §. 25.) Vielleicht wirkt sie auch als ein krampfmachendes Mittel auf die Schließmuskeln der Stimmritze, ohne in die Lungen zu kommen. Auch zum Feuerlöschen hat man fixe Luft bereits angewendet. S. Tableau raisonné de l'hist. liter. du 18. siècle 1783. Mars. p. 184. und in Crell's N. E. X. 265 f. L.

Diese Versuche mit brennenden Körpern lassen sich in dem kohlensauren Gas ziemlich bequem vornehmen, weil es eine größere eigenthümliche Schwere, als die (atmosphärische und die Lebens-) Luft hat. Ebendeshalb kann jede der letzteren eine gewisse Zeit lang auf der Oberfläche von jenem Gas ruhen, ohne es aus seinem Orte zu treiben, und ohne sich in beträchtlicher Menge mit ihm zu vermischen. Auf diese Weise kann man ein Stückchen Wachsstock fünf- bis sechsmal nach einander in dem nämlichen Gas auslöschen, indem man es nach und nach in dem Glase herabläßt, nachdem man es jederzeit wieder angezündet hat. M. Läßt man in einen tubulirten, zum dritten Theil mit Lebensluft angefüllten und mit Wasser oder besser mit Quecksilber gesperrten etwas hohen gläsernen Cylinder noch eben soviel kohlensaures Gas behutsam hineinströmen, so wird dieses die unterste Stelle behaupten; öffnet man nun den Tubulus und fährt mit einer kleinen brennenden Kerze, die an einem eisernen Drath befestigt ist, durch beyde Gasarten geschwind auf und ab, so wird die Kerze jedesmal in der untern Gegend verlöschen, und da dieses in dem Augenblick nicht bis auf den letzten Funken erfolgen kann, sich in der obern Gegend wieder entflammen. X. Da sich aber die Luft des Dunstkreises nach und nach mit dem Gas vermischt, so muß man jederzeit die Kerze etwas tiefer niederlassen. Es geschieht sogar, nach etlichen Malen Auslöschen, und wenn die Schnupfe des Wachsstocks, dessen man sich bedient, lang und kohlenreich ist, daß man für die Umstehenden ein ziemlich sonderbares Schauspiel bewirken kann. Sobald

der

Digitized by Google

der Wachsstock die Oberfläche des Gas berührt hat, so wird seine Flamme von seinem Dochte abgesondert; da aber alsdenn sein Docht nicht gänzlich auslöscht, weil sich das Gas mit gemeiner Luft zu vermischen anfängt, so bleibt er glühend und rauchend, und sein Rauch, der in dem Gas nur Rauch ist, fährt auf der die Luft berührenden Fläche fort Flamme zu seyn, so daß bey immer tieferem Herablassen des Wachsstocks seine Flamme durch einen ziemlich beträchtlichen Zwischenraum von seiner Schnupfe getrennt werden kann. Ich habe Versuche gesehen, wo die Flamme mehr als sechs Zoll über der Schnupfe des Wachsstocks war, und wenn man alsdenn den Wachsstock in dem Gange seines Rauchs heraufzog, so bekam er, sobald seine Schnupfe bis an die Oberfläche des Gas gekommen war, wieder Flamme; die beyden Flammen verbanden sich wieder, und der Wachsstock fuhr fort in der Luft zu brennen, als wenn ihn die Flamme niemals verlassen hätte. Diese Erscheinungen lassen sich so leicht aus der Theorie der **Verbrennung** herleiten, daß es unnütz ist, sich dabey aufzuhalten. **M.**

Das kohlensaure Gas wird in sehr beträchtlicher Menge vom Wasser verschluckt, wobey letzteres in seiner Temperatur etwas erhöhet wird; jedoch erfordert diese Operation kaltes Wasser, denn durch beträchtliche Erwärmung entbindet sich das Gas wieder aus dem Wasser. **R.** Es vermischt sich mit dem Wasser, dem Raume nach, ungefähr in gleicher Menge. **M.** Bey dem 55sten Grad der Wärme nach Fahrenheit konnte Cavendish (a. a. O.) mehr als eine gleiche Menge, dem Umfange nach, von Wasser und gasförmiger Kohlensäure mit einander vereinigen. **Bergmann** (Op. I. 9.) fand, daß das Wasser bey dem letzten Grade der Wärme nach **Celsius** Thermometer, dem Raume nach mehr, bey dem zehnten kaum eine gleiche, und bey einem noch höhern Grade der Wärme noch weniger von der Kohlensäure aufnehmen konnte. Die Verbindung wird durch Schütteln erleichtert, geht, wenn die fixe Luft das Wasser in einer großen Fläche berührt, leichter, vermittelst der Compressionsmaschine aber am schnellsten vor sich. (**Cavallo** a. a. O. S. 567 f.) **L.** Aus diesem Grunde ist die mit Wasser gemachte pnevmatisch-chymische Vorrichtung nicht brauchbar, wenn man genau die Menge von diesem Gas, welches man aus den Körpern oder bey den Arbeiten, die dergleichen geben, erhalten kann, messen will. Immer wird alsdann ein guter Theil davon verschluckt; (ob man gleich diesem Umstande gewissermaßen durch Anwendung des heißen Wassers vorbeugen kann. **R.**) Dieser Umstand hat **Hales**, wie **Lavoisier** recht gut angemerkt, bey vielen von seinen Versuchen irre geführt, wo er glaubte, daß die Luft verschluckt wäre.

Um das Wasser mit der Kohlensäure anzuschwängern, kann man diese Arbeit, so wie man auch bey allen andern Auflösungen zu thun pflegt, dadurch, daß man ihr durch ein geringes Umrühren zu Hülfe kommt, um vieles abkürzen. Hat man also eine Vorlage in der mit Wasser gemachten Vorrichtung mit diesem Gas angefüllt, und man will einen Theil dieses Wassers damit anschwängern, so muß man die Vorlage mit unterwärts gekehrter Oeffnung auf einer Schüssel oder auf einem Teller hinwegnehmen, worauf sich die Menge des Wassers befindet, welche man gashaltig machen will, und diese Vorlage in dem Wasser herumführen, ohne ihm die geringste Gemeinschaft mit der Luft zu verstatten. Von den ersten Bewegungen an sieht man das Wasser fast bis zu oberst in die Vorlage hinaufsteigen. Man bringt von eben diesem Gas eine frische Menge in die Vorlage; man schüttelt sie aufs neue; das Wasser nimmt dieses Gas noch immer in sich, und steigt in dem Recipienten, aber nicht so hoch als das erste Mal. Auf diese Weise arbeitet man immer fort, bis das Wasser anfängt der Einsaugung des Gas zu widerstehen. Es ist alsdenn (in derjenigen Temperatur, worin man arbeitet X.) beynahe damit gesättiget; ich sage beynahe: denn es ist sehr schwer dasselbe ganz damit zu sättigen, indem die Verbindung dieses Gas mit dem Wasser so locker ist, daß das Umschütteln und die bloße Berührung der äußern Luft hinlänglich sind, einen guten Theil davon zu scheiden. M. Nicht nur (wie bereits S. 476. bemerkt worden) die Wärme und Hitze, sondern auch die Luftpumpe kann die Kohlensäure dem Wasser wieder entziehen. Am geschwindesten und am reinsten soll selbige das Gefrieren aus dem Wasser scheiden. (Bergmann Opusc. I. 9.) Indessen bemerkte doch Selle, (Neue Beytr. zur Natur- und Arzneyw. I. 209.) daß der flüssige Zustand eines mit diesem Gas geschwängerten und in der Noothischen Maschine (s. Priestley's Vers. u. Beob. über v. Gatt. d. Luft Th. II. S. 297. Pl. III.) zum Theil eingefrornen Wassers einen weit stärkern und stechendern Geschmack besaß; so daß es also scheint, als ob man dieses gashaltige Wasser durch Ausfrieren verstärken könne. L.

Merkwürdig ist es, daß, so oft man kohlensaures Gas mit Wasser verbindet, fast allezeit in dem obern Theile des Recipienten eine gewisse Menge luftartiger Materie übrigbleibt, welche das Wasser anzunehmen sich weigert, ungeachtet es noch weit von seiner Sättigung mit Gas entfernt ist; so wie man sich hiervon deutlich überzeugen kann, wenn man in den Recipienten eine neue Menge kohlensaures Gas bringt, davon der größte Theil sogleich von dem Wasser eingesogen wird. Diese luftartige Substanz, welche das Wasser nicht auflöset, ist nichts anders als (eine mit der atmosphärischen mehr oder weniger überein-

kommende) Luft, (denn es ist sehr schwer ein absolut reines kohlensaures Gas darzustellen. X.)

Wenn man das Wasser auf diese Art mit dem kohlensauren Gas wohl angeschwängert hat, so nennt man es luftsäurehaltiges (luftsaures) oder (besser nach dem neuern Ausdruck) kohlensaures oder kohlensäurehaltiges Wasser. Aqua aerata *Bergmanni;* Acidum carbonicum liquidum. *Eau gaseuse* ou *aérée.* Aired Water. *Acqua gasosa o aereata.* Sein Geschmack ist stechend, säuerlich und gleichsam geistig. Es perlet, wenn man es ausgießt, und bildet viele Blasen und kleine Wellen; und wenn man es endlich schüttelt, oder eine gewisse Zeit lang in offenen Gefäßen an der Luft stehen läßt, so verliert es alle Kohlensäure, womit es geschwängert war, und wird wieder solches Wasser als es vorher war. Diejenigen mineralischen Wasser, welche man Sauerbrunnen nennt, haben völlig eben dieselben Eigenschaften, und es ist jetzt erwiesen, daß sie dieselben bloß dem kohlensauren Gas zu danken haben, womit sie von Natur angeschwängert sind. M. Friedrich Hoffmann (Opusc. phys. med. II. 113.) bemerkte, daß eine Mineralquelle ihren verlornen Geschmack wieder erhielt, als die Oeffnung verstopft wurde, durch welche der Mineralgeist verflog. Unter den Schriften, welche man über diese Sache mit dem größten Nutzen nachlesen kann, verdienen vorzüglich hier empfohlen zu werden: Venel Mem. presentées II. 23. Priestley Vers. u. Beob. über Luft II. 271 ff. Nooth Phil. Trans. LXV. 59. J. F. Corvinus Hist. aeris factit. Arg. 1776. Herzog von Chaulnes f. Rozier l. c. X. 287. *Torbern Bergmanni* diss. de analysi aquarum (in Opusc. T. I. p. 68—148.) diss. de aquis Upsaliensibus, (p. 149—164.) diss. de fonte Danemarkensi, (p. 165—178.) diss. de aquis medicatis frigidis arte parandis, (p. 185—228.) de aquis medicatis calidis arte parandis. (p. 229—250.) Carl Heinrich Köstlin von der Methode die Sauerbrunnen vermittelst der fixen Luft eben so wirksam, als die natürlichen sind, auf eine wohlfeile Art durch die Kunst nachzuahmen. Stuttg. 1780. 4. Die beste Geräthschaft dazu ist die durch Parker verbesserte Noothische Maschine. L. D. Nooth hat sie eigentlich erfunden, Parker aber ansehnlich verbessert und bequemer eingerichtet. (Philos. Transact. Vol. LXV. p. 59 etc. und Priestley a. a. O.) Sie besteht aus drey in einander genau oder vielmehr luftdicht passenden gläsernen Gefäßen, die wir A, B und C nennen wollen; das unterste C ist ein Kolbe oder Phiole, dessen Mündung das kugelförmige Glas B mit seinem Halse verschließet, B ist an dem seinem Halse entgegengesetzten Punkte ebenfalls mit einer Mündung versehen, welche durch den bis in die Mitte des Bauches reichenden Hals des Gefäßes A

wieder

wieder verschlossen wird; A hat ebenfalls wie B noch eine andre mit einem eingeriebnen Glasstöpsel oder Korkstöpsel wohl verschlossen werden könnende Oeffnung. In dem Halse von B befinden sich zwey senkrecht übereinander stehende gläserne mit Haarröhrchen durchlöcherte Zapfen, zwischen welchen sich so viel Spielraum befindet, daß ein kleines planconvexes Linsenglas die Funktion eines Ventiles vertreten kann, um bey dem Durchströmen des Gases das Zurücktreten des Wassers, womit B ganz angefüllet ist, nach C zu verhindern: sobald nun die zur Entbindung der Kohlensäure nöthigen Ingredienzen in C geschüttet und dieses durch B verschlossen worden, geht das Gas durch die Haarröhrchen in B, woraus denn ein Theil Wasser nach A gedrängt wird; letzteres senkt sich aber bald wieder nach B, wenn das kohlensaure Gas eingesogen worden. Wenn man bemerkt, daß das Wasser kein Gas mehr einsaugen kann, läßt man selbiges durch eine an dem mittlern Gefäße B zur Seite angebrachte dritte luftdicht verschlossen gewesene Oeffnung heraus. Diese Geräthschaft kann man sich auch zur Anschwängerung des Wassers mit andern Gasarten bedienen; andre Vorrichtungen haben Bergmann (Opusc. Vol. I. p. 185 etc.) Magellan (Beschreibung eines Glasgeräthes, worin man mineralische Wasser in kurzer Zeit und mit geringem Aufwande machen kann, a. d. Engl. übers. von Wenzel. Dresd. 1780. 8.) Withering (Gothaisch. Magaz. für das Neueste a. d. Phys. u. Naturg. B. V. S. 104 u. f.) und Baader (in Gren's Journal der Phys. B. III. S. 3 u. f.) angegeben. X.

Durch eine Erfahrung, welche von Lavoisier mit vieler Genauigkeit berichtiget und außer Zweifel gesetzt worden ist, hat man gefunden, daß die Schwere des kohlensauren Wassers sich zu der Schwere des destillirten Wassers, wie 1000332 zu 1000000 verhält. (S. dessen phys. chem. Schr. I. 187. Bergmann fand das Verhältniß der eigenthümlichen Schwere des mit Kohlensäure gesättigten Wassers und des destillirten Wassers bey dem zweyten Grade der Wärme, an Celsius Thermometer, wie 1,0015 zu 1,0000. L.) Es ist demnach hier keine bloße Vermischung, kein bloßes Darzwischenstellen der Theile des Gas zwischen die Theile des Wassers, sondern es findet sich zwischen den Grundmassen dieser zwey Substanzen ein wirklicher Zusammenhang; allein diese Verbindung ist sehr leicht und sehr schwach, da einige Stöße, eine schwache Wärme und selbst die bloße Ausstellung an die Luft hinlänglich sind, das Gas zu entbinden, und es von dem Wasser zu scheiden. Dieser leichten Scheidung sind alle Erscheinungen der Geistigkeit der gashaltigen Wasser zuzuschreiben. Es ist nöthig anzumerken, daß man, ungeachtet das kohlensaure Gas die Thiere, welche selbiges einathmen, augenblicklich tödtet, dennoch das damit völlig angefüllte Wasser

ser ohne Gefahr und ohne davon auch nur die geringste Unbequemlichkeit zu empfinden, trinken kann, ja daß es sogar im Gegentheil heilsam und zur Heilung vieler Krankheiten dienlich sey. M. Dieses beweist zur Genüge, daß es auf den Magen der Thiere anders wirke, als auf deren Lungen. R.

Das in Rede stehende mephitische Gas besitzt die Eigenschaften einer Säure, welche die atmosphärische Luft nicht an sich hat. Schon Bergmann hat durch sehr genaue Versuche bewiesen, daß dieses von aller Beymischung einer fremden Säure freye Gas die Lakmustinctur roth färbet. (Schwed. Abh. April, May, Jun. 1773. ingleichen diss. de acido aereo. §. 6. *Bergm.* Opusc. I. 11.) M. Ein sehr gültiges Zeugniß dafür geben auch die genauen Versuche des Hofapothekers Meyer s. Crell's N. E. XI. 105 f. Auch manche blaue Tücher (Achard phys. chem. Schr. S. 178.); hingegen das blaue Zuckerpapier und andre blaue Säfte, (ebend.) als die blaue Rittersporntinktur, ingleichen den Veilchensyrup ändert die Kohlensäure nicht. (Corvin a. a. S. 12.) Wenn man indessen den Veilchensyrup durch etwas hinzugetröpfeltes zerflossenes Weinsteinsalz (oder Kali) grün gefärbt hat, so bringt die hinzugemischte reine Kohlensäure die blaue Farbe desselben wieder hervor. (Sigaud de la Fond a. a. O. S. 124.) Rothe Rosen werden von der Kohlensäure purpurroth, gelb oder weiß gefärbt. (Priestley a. a. O. Th. I. S. 34. Th. III. S. 285 f.)

Wegen der angeblichen Unwirksamkeit der Oele und des Weingeistes auf das kohlensaure Gas pflegen auch einige Naturforscher selbiges durch Oele, oder wie Sigaud de la Fond anräth, mit Weingeist einzusperren, weil es von diesen Feuchtigkeiten nicht so, wie von dem Wasser angesaugt wird. Indessen bemerkt Keir, (treatise etc. chap. 2. §. 51.) daß die ausgepreßten Oele es dennoch in sich nehmen, und erwähnt, daß Cavendish bey einer Wärme von 46 Graden nach Fahrenheit zwey und ein Viertelmal soviel dem Raume nach von kohlensaurer Luft mit dem Weingeiste verbunden habe. Diese Beobachtung bestätigen auch die Versuche Wenzels, (von der Verwandtschaft S. 272.) welcher bemerkte, daß der Weingeist, dem man Kohlensäure mitgetheilt hatte, bey dem Ausgießen stark perlte; daß das weiße nicht rauchende und geruchlose Vitriolöl (oder concentrirteste Schwefelsäure) viel kohlensaure Luft annahm, und dadurch zwar nicht rauchend, aber wohl beißend riechend wurde; und daß auch aus dem Baumöle, als es wieder an die Luft gesetzt wurde, kleine Bläschen aufstiegen. Selle (a. a. O. I. 209.) konnte sogar mit Länge der Zeit in der Noothischen Maschine dem Oele nach und nach durch wiederholtes Einbringen der Kohlensäure die Dicke des thierischen Fettes geben. L.

Alle

Alle alkalische Erden sind von Natur mit mehr oder weniger Kohlensäure angefüllt, und man kann sie nicht anders davon trennen, als mit Hülfe einer sehr starken und sehr lange Zeit unterhaltenen Hitze, oder vermöge andrer Säuren. Hales ist der erste, welcher, nachdem er Muschelschalen und Kalcherden in verschlossenen Gefäßen in das Verkalkungsfeuer gesetzt hatte, wahrgenommen hat, daß während der Verkalkung eine luftartige Materie daraus aufstieg. Die (ersten Beyträge zur) Erklärung der erdigten Verkalkung sind wir vorzüglich dem Doctor Black und Jacquin schuldig.

Weit bequemer scheidet und sammlet man dieses Gas aus den Kalcherden vermittelst einer Säure, (wozu die verdünnte Schwefelsäure, weil man von selbiger nicht so leicht eine Mitverflüchtigung und folglich auch in Betreff des darzustellenden kohlensauren Gases keine Verunreinigung zu befürchten hat, ingleichen wegen der Wohlfeilheit am zweckmäßigsten ist. Auch könnte man statt der rohen Kalcherde, nämlich Kreide, Marmor, Kalchspath u. d. andre kohlensaure Erden oder auch alkalische Salze wählen, allein die rohe Kalcherde ist nicht nur am wohlfeilsten, sondern auch fast unter allen übrigen Materien, die Kohlensäure liefern können, am ergiebigsten X.) Fast alle Säuren stehen mit den mancherley neutralisirbaren Stoffen in näherer Verwandtschaft als die Kohlensäure. — Sobald man an eine ungebrannte, das heißt, noch alle ihre Kohlensäure enthaltende Kalcherde eine (stärker verwandte) Säure bringt, so verbindet sich diese Erde mit der Säure, die man ihr darbietet. M. Die Kohlensäure nimmt auf Kosten des Wärmestoffgehalts der mit ihr in Berührung stehenden Materien den gasartigen Zustand an. (m. s. Wärme) X. Diese Vereinigung wird (daher, in so ferne man die Mischung nicht etwa einer beträchtlichen Kälte aussetzt, X.) stets von einem großen Aufbrausen begleitet, welches einzig und allein von der Entbindung des Gas herrühret, welche vermittelst der Säure erfolget, und wenn man diese Operation in verschlossenen Gefäßen und in der mit dem Quecksilber gemachten pnevmatisch-chymischen Vorrichtung anstellt, so kann man alles Gas, welches die Kalcherde zu liefern fähig war, leicht überkommen. Man muß aber, wenn man dieses Gas in seiner möglichst größten Reinigkeit erhalten will, anfänglich alle die gemeine Luft, welche in den Gefäßen enthalten war, herausgehen lassen, und so verfahren, daß kein Theil von der Säure, die zur Entbindung desselben dient, mit ihm in die Vorlage übergehet. Dieses läßt sich bewerkstelligen, wenn man das Gas, so wie es sich entbindet, ehe es in die für solches bestimmte Vorlage kommt, durch ein zweytes mit roher Kalcherde, die mit Wasser übergossen worden, angefülltes Gefäß gehen läßt: und dieses geschieht vermittelst der zwischen diesen verschiedenen Gefä-

Gefäßen angebrachten Verbindungsröhren ohne Schwierigkeit: Durch dieses Mittel, und bey der Vorsicht, daß die Auflösung der Kalcherde in dem ersten Gefäße langsam vor sich gehe, kann es nicht fehlen, daß, wenn etwas von der auflösenden Säure mit dem Gas aufsteiget, selbige durch die Kalcherde eingesogen und zurückgehalten wird, durch die sie zu gehen gehalten ist, ehe sie bis in die Vorlage kommt. Wenigstens halte ich dieses für das sicherste Verfahren, das kohlensaure Gas sehr rein zu erhalten. M. Statt der Kreide, welche fast immer Salzsäure enthält (und daher, um die salzsaure Kalcherde, durch welche eine Verunreinigung der Kohlensäure mit Salzsäure erfolgen könnte, zu entfernen, oft mit destillirtem Wasser geschlemmt werden muß), erwählt Bergmann den durchsichtigen Kalchspath.

Die Wiedervereinigung der Kohlensäure mit dem (durch Brennen entkohlensäuerten) Kalch erfolgt sehr bequem, wenn man diese zwey Substanzen eine der andern so darbietet, daß die erste in dem Zustand (entweder als freyes oder als vom Wasser eingesogenes) Gas sich befinde, und die andere im Wasser aufgelöset ist, so wie das Kalchwasser ein Beyspiel giebt. Bringt man demnach Kohlensäure, sie mag auf was für Art man wolle, bereitet worden seyn, oder mit (dem Stoffe dieses) Gas angefülltes Wasser, in Kalchwasser, so nimmt man augenblicklich wahr, daß sich dieses Wasser trübt, und allen den Kalch, den es aufgelöset enthielt, in Gestalt eines weißen Pulvers fallen läßt. Hat man die zur gemeinschaftlichen völligen Sättigung dieser zwey Substanzen erforderliche Menge Gas hinzugesetzt, so hat alsdann das Kalchwasser seinen ganzen Geschmack und seine ätzbare Beschaffenheit verloren. Es ist kein Kalchwasser und auch kein gashaltiges Wasser mehr, weil alles Gas von der Kalcherde eingesogen worden und diese dem rohen Kalch wieder ähnlich worden ist. M. Eine eben solche Erscheinung bringen kohlensaure Laugensalze, desgleichen die kohlensaure Talk- oder Bittersalzerde (Bergmann a. a. O. §. 20. Op. I. 46.) mit dem Kalchwasser (so wie mit Baryt- und Strontinwasser) hervor. L.

Das Merkwürdigste bey der Verbindung, von welcher jetzt die Rede ist, ist (in gewisser Hinsicht) die innige Genauigkeit der Vereinigung, in welche das Gas mit der Kalcherde (so wie überhaupt mit den Laugensalzen und alkalischen Erden R.) tritt. Sie ist so stark, daß, ungeachtet diese Säure wahrscheinlicher Weise die ausdehnungsfähigste, flüchtigste und schwächste ist, die man kennt, dennoch, wie ich erwähnt habe, die Wirkung eines sehr starken und sehr anhaltenden Feuers erfordert wird, um sie der Kalcherde völlig zu entziehen, (ja die Schwererde, Strontinerde und selbst die Glycine oder Beryllerde erfordern

fordern zur gänzlichen Entkohlensäuerung einen noch heftigern Feuersgrad; und was die feuerbeständigen Laugensalze betrifft, so werden sie eher verflüchtiget, als daß sie sich durch bloßes Feuer von dem letzten Rückhalt der Kohlensäure befreyen lassen sollten. R.)

Sämmtliche alkalische Erden und selbst die metallischen Kalke stellen, wenn sie mit Kohlensäure neutralisirt sind, Verbindungen dar, welche sich im Wasser beynahe ganz unauflösbar zeigen, allein alle diese Verbindungen sind mehr oder weniger in einem mit kohlensaurem Gas angeschwängerten Wasser auflösbar; durch Verdunstung der Flüssigkeit werden sie aber wieder in eben demselben Zustande abgesondert, als sie sich vor der Auflösung befanden. Cavendish (Phil. Transact. Vol. LVII. p. 92 sqq.) fand zuerst, daß das mit fixer Luft geschwängerte Wasser die Kalch- und Bittersalzerde auflöset. In der Folge haben dieses viele Chymisten bestätiget, z. B. Achard chymisch-physische Schr. S. 342. 346. 349. Daß sich auch die Schwerspatherde in einem solchen gasvollen Wasser auflöse, hat Bergmann (de acido aereo, §. 10.) gezeigt. Wegen der Auflöslichkeit der reinsten Alaun- oder Thonerde in einem mit der fixen Luft angefüllten Wasser, lassen uns die Versuche Achard's (s. Bestimmung der Bestandtheile einiger Edelsteine, Berlin 1779. 8.) fast keinen Zweifel übrig. Priestley (Vers. u. Beob. über Naturl. Abschn. 39. no. 9. S. 335 f.) erhielt sogar aus Alaunerde und luftsaurem Wasser, die er einige Monate lang mit einander digerirte, eine besondere Salzsubstanz, welche gleichsam aus zwey Pyramiden, die eine gemeinschaftliche Grundfläche hatten, und wovon jede sechs Seiten zeigte, bestand, und einen fast alaunartigen Geschmack hatte. War aber auch seine Alaunerde, ingleichen die Luftsäure, die er brauchte, wirklich ganz rein von Vitriolsäure? L.

Verschiedene gute Chymisten, Lane, (Phil. Transact. LIX. 216 sqq.) und vorzüglich Rouelle, welcher auch fand, daß kalkförmige Eisenerze im Wasser auflöslich sind, (S. Lavoisier a. a. O. B. I. S. 141.) desgleichen auch vorzüglich Bergmann, haben dadurch, daß sie mit kohlensaurem Gas angeschwängertes Wasser über Eisenfeile stehen ließen, selbiges so wie viele natürliche Stahlwasser eisenhaltig gemacht. S. den Artikel mineralische Wasser. M.

Was Macquer, als Vermuthung vortrug, ist durch die Erfahrung eines Bergmann und Achard jetzt außer allen Zweifel gesetzt. Bergmann erzählt nicht nur, daß er Eisen in einem mit Kohlensäure angefüllten Wasser aufgelöset, sondern daß er auch die Auflösung vom Zink und vom Braunsteinkönig damit bewirkt habe. Die mit metallischem sowohl als mit verkalktem

kalktem Zinke bereitete Auflösung wurde an der freyen Luft mit einer mehr oder weniger regenbogenfarbigen Haut bedeckt, und das ätzende Laugensalz fällte, so wie das gemeine, noch nicht ganz mit Kohlensäure gesättigte, einen gelblich aschgrauen Niederschlag daraus. Eben dieses thaten die mit Weingeist bereitete Galläpfeltinktur und die Blutlauge. Die Braunsteinkönigsauflösung roch fast wie angebranntes Fett. Sie sowohl als die Braunsteinkalkauflösung in gasvollem Wasser gaben, wenn sie kein Eisen hielten, mit Blutlauge und mit Galläpfeltinktur einen weißgelben Niederschlag. Wegen der Auflösung des Kobald- und Nikkelkönigs ist Bergmann ungewiß. Die Spuren einer Auflösung von Wißmuth, Arsenikkönig und Spießglaskönig schreibt er, wegen des blauen Bodensatzes, den die Auflösungen mit der Galläpfeltinktur gaben, auf die Rechnung des Eisens, womit diese Körper nicht selten verunreinigt sind. Goldblättchen lösete das kohlensaure Wasser ein einziges Mal auf; aber die Kohlensäure, welche aus Kreide entwickelt worden war, hielt Salzsäure, und das Wasser war kein destillirtes, sondern gemeines, worin sich ein Kalchsalpeter befand. Bey allen diesen Versuchen bediente sich Bergmann folgendes Verfahrens. Er that das zart getheilte Metall in eine Flasche, goß kohlensaures Wasser darauf, verstopfte die Flasche fest, stellte sie umgekehrt an einen kühlen Ort hin, und nach vier und zwanzig Stunden untersuchte er die Feuchtigkeit. Uebrigens hat derselbe auch die in ihren gewöhnlichen Auflösungsmitteln gemachten Auflösungen aller Metalle mit dem kohlensäurevollen Weinsteinsalze, Schwer- und Bittersalzerde versetzt, und die Vermischungen im Kühlen und in umgekehrten wohlverstopften Flaschen einige Tage lang aufbehalten, wobey er fand, daß die Auflöslichkeit des Goldes, der Platina, des Silbers, des Quecksilbers, des Bleyes, und selbst des kohlensäurehaltenden Bleyweißes, so wie die von den meisten übrigen metallischen Substanzen, sich nicht zuverläßig genug bestätigen wollte. Das einzige Kupfer läßt sich mit der Kohlensäure zu einer auflöslichen Substanz verbinden. Die übrigen Metalle, als Silber, Quecksilber, Zinn, Wißmuth, Nikkel u. s. w. verbinden sich zwar mit der Kohlensäure; allein sie werden dadurch nicht auflöslich gemacht. (S. diss. de acido aereo §. 14—17.)

Achard (chym. phys. Schriften S. 37 u. ff.) hat gezeiget, daß die meisten Metalle, das Gold, die Platina und der Arsenikkönig ausgenommen, in dem mit kohlensaurer Luft geschwängerten Wasser entweder unmittelbar oder durch besondere Vorbereitungen aufgelöset werden können. Eisen, Kupfer, Bley, Zinn und Zink löseten sich, wenn sie regulinisch und nur sehr zart getheilt waren, in diesem Wasser ohne alle Vorbereitung auf, wenn sie in einer wohl verstopften und umgekehrten Flasche,

che, an einem kalten Orte mit solchem digerirt wurden. In Rücksicht des Quecksilbers und des Kobaldkönigs nahm Achard die aus ihren salpetersauren Auflösungen durch feuerbeständiges Alkali gefällten Kalke, in Rücksicht des Wismuths und Spießglaskönigs die Rückbleibsel des calcinirten Wismuthsalpeters (salpetersauren Wismuths) und des mit Königswasser zu erhaltenden Spießglassalzes. Von dem Silber wendete er zur Auflösung in kohlensaurem Wasser den Niederschlag desselben an, welcher entstehet, wenn man zu dem in dergleichen Wasser aufgelösten Rückbleibsel einer bis zur Trockne abgerauchten Silberauflösung Kalchwasser gießt. Dieser Silberniederschlag aber ist kalchhaltig. Man spült ihn daher einigemal mit kohlensaurem Wasser, welches den Kalch hinwegnimmt, und erhält alsdann einen reinen dunkelgrauen Silberkalk, welcher sich in dem gedachten Wasser auf die beschriebene Weise ziemlich leicht auflöset, und selbigem eine Purpurfarbe mittheilt. Eben dieser unermüdete und berühmte Chymist hat mit diesen Auflösungen der gedachten Metalle in kohlensaurem Wasser die Auflösungen des Gewächslaugensalzes, des flüchtigen Alkali, und des sogenannten phlogisticirten Laugensalzes (berlinerblausauren Kali), die kohlensauren, pflanzensauren und mineralsauren Auflösungen anderer Metalle, Stahls alkalische Eisentinktur, und die flüchtig alkalischen Auflösungen von Gold, Silber, Wismuth, Zink, Quecksilber und Kupfer; ingleichen mit den gewöhnlichsten Metallauflösungen ein mit kohlensaurer Luft gesättigtes Wasser in der Absicht vermischt, um die Stufen der Verwandtschaft zu bestimmen. Von allen diesen Versuchen hat er die einzelnen Erfolge in zwölf Tabellen dargestellt, die in seinen chymisch-physischen Schriften S. 50—151. nachgesehen zu werden verdienen. Durch das kohlensaure Gas werden auch die Schwefellebern, geschwefelte Kalcherde, Schwererde, geschwefeltes Kali und Natron und die flüchtige Schwefelleber oder der sogenannte Begninische rauchende Schwefelgeist gefällt, weil sich der Schwefel bloß durch ein ätzendes oder entkohlensäuertes Alkali auflösen läßt. (Bergmann a. a. O. S. 19.) Die mit destillirtem Wasser aufgelösten Schlacken des einfachen Spießglaskönigs setzten bey ihrer Vermischung mit kohlensaurem Wasser den sogenannten Spießglasschwefel ab. (Achard chym. phys. Schrift. S. 350.) Aus der Kieselfeuchtigkeit schlägt die kohlensaure Luft die Kieselerde nieder. (Bergmann a. a. O. §. 19.) Die alkalischen Seifen zersetzet die kohlensaure Luft zwar schwer; (Bergmann a. a. O.) indessen löset ein kohlensäurevolles Wasser die Seife weit langsamer und unvollkommener, als ein gemeines reines Wasser auf. (Achard a. a. O. S. 341.) Uebrigens ist dieses noch merkwürdig, daß die kohlensaure Luft den Bleyessig oft trübt, (S. Hey im Anhange zu Priestley's Vers.

und

und Beobacht. Th. I.) und ein wahres Bleyweiß daraus niederschlägt, (Scheele in Crell's chym. Journ. Th. IV. S. 81.) welches aber nicht immer geschieht. (Bergmann a. a. O. §. 20 H.) L.

Was die Verbindungen der Kohlensäure mit den Laugensalzen betrifft, so sehe man wegen des Kali Th. I. S. 100. wegen des Natrons, ebendas. S. 94. und wegen des Ammoniums ebendas. S. 116 u. f. 123 u. f. Die Methode, wie Kali und Natron vollständig von Kohlensäure zu befreyen oder ätzend zu machen sind, ist Th. I. S. 53 und 95. und in Betreff des Ammoniums ebendas. S. 125—127. angezeigt worden. R.

Die Eigenschaften des mephitischen Gas, von denen wir bisher geredet haben, betreffen den Beweis für seine gasartige und für seine saure Natur; allein die alkalischen und absorbirenden Substanzen sind nicht die einzigen, aus denen sich dies Gas entbinden läßt. Aus allen Substanzen, welche in die weinigte Gährung gehen, bricht eine beträchtliche Menge desselben hervor. Durch die Entbindung dieses Gas geschieht es, daß die verschlossenen Oerter, oder die, zu welchen die Luft des Dunstkreises keinen genugsam freyen Zutritt hat, und in welchen sich eine große Menge Materien befinden, welche die geistige Gährung leiden, für diejenigen gefährlich werden, welche sich unvorsichtiger Weise hinein begeben. Unglücklicher Weise sind Beyspiele von Personen, welche bey dem Eintritt in dergleichen Orte, oder nur bey dem Hinabsteigen in Keller, die mit diesem Gas erfüllt sind, plötzlich starben, nur gar zu gemein *).

Der leer scheinende Theil eines Fasses, welches eine weinigtgährende Feuchtigkeit enthält, z. B. eines Fasses, auf dem man Wein, Bier oder Fruchtwein gähren läßt, ist ganz und gar nicht leer. Priestley (a. a. O. Th. I. S. 24 u. ff.) hat gefunden, daß die Schicht von diesem Gas, welche auf der Oberfläche einer gährenden Feuchtigkeit ruht, die Anstellung einer großen Menge verschiedener eben so sehenswürdiger als unterrichtender Versuche auf eine bequeme und leichte Art erlaube.

Das

*) Pilatre de Rozier hat eine Maschine erfunden, wodurch man an solchen Orten, die mit Kohlensäure angefüllt sind, Athem schöpfen kann. Er nannte sie *respirateur antimephitique*. Sie besteht aus einer messingenen Röhre, die man in die Nase bringt, und einem damit verbundenen, acht und vierzig Zoll langen und zwey Zoll weiten Canal von Taffet, der mit elastischem Harze überzogen und mit Spiraldrath offen erhalten wird. Weil man aber dabey durch die Nase ein und durch den Mund ausathmen muß, so hat de l'Aulnage sie so abgeändert, daß man durch sie mit dem Munde sowohl ein- als ausathmen kann. S. Rozier l. c. To. XXVIII. p. 426 sqq. L.

Das gemeine Wasser wird daselbst in kurzer Zeit säuerlich und gashaltig. Läßt man in diese Schicht von Gas ein offenes und mit Kalchwasser angefülltes Gefäß hernieder, so trübt sich dasselbe sogleich wegen der Absonderung und Niederschlagung des Kalches, welcher durch die mit dem Gas eingegangene Vereingung mild und brausend wird.

Die ätzenden, sowohl die feuerbeständigen als das flüchtige Alkali werden daselbst mild, und krystallisiren sich in kurzer Zeit, weil sie sich mit der Materie dieses Gas verbinden, welches solche so viel, als es seine Natur gestattet, sättiget. Dieses benimmt ihnen ihre Aetzkraft und ihre zerfließende Eigenschaft, und macht, daß sie stark aufbrausen.

Ein in diese Gegend gebrachtes und herabgelassenes Thier stirbt daselbst beynahe bey dem Eintritte.

Der auffallendste Versuch ist der, wenn man ein brennendes Holz oder eine angezündete Fackel hineinbringt. Sie verlöschen daselbst bey der Einbringung plötzlich. Allein dieses Gas hat die Eigenschaft sich mit ihrem Rauche zu vereinigen, ihn zurückzuhalten und zu verhindern, daß er sich nicht mit der äußern Luft vermischen kann. Aus diesem Grunde geschieht es, daß dieser Rauch bey seiner Verbreitung durch die ganze Schicht des Gas selbiges in der Gestalt eines dichten und weißen Nebels sichtbar macht, welcher sich von der umgebenden Luft vollkommen unterscheidet, weil letztere ihre ganze Durchsichtigkeit behält. Dieser Rauch mischt sich anfangs nicht sehr geschwind und nicht sehr gleichförmig mit dem Gas. Man sieht ihn ungleich in diese Schicht eindringen, wo er seltsame Anhängsel und Gestalten, wie Wolken, macht. Wenn er sich völlig vermischt hat, so scheint die Gegend des Gas rein, gleichförmig, und durch eine ganz wagerechte und wohl vereinte Oberfläche von der Luft recht getrennt und abgesondert zu seyn. M. So kann man auch in der 1717. gegrabenen sogenannten Pyrmonter Schwefelgrube, bey hineinscheinender Sonne, die mit dem fast zwey Schuh hoch über den Boden heraufstehenden mephitischen Gas vermischten Ausdünstungen mit bloßen Augen sehen. Wenn Thiere, z. B. Hunde, in diese Gegend hinabgelassen werden, so wiederfährt ihnen eben das, was sie in der Neapolitaner Hundsgrotte (Grotta del cane) und überall leiden, wo sich das mephitische Gas befindet. Man sehe Seip Beschreib. der Pyrmont. Mineralw., Hannover und Pyrm. 1750. 8. S. 93 f. Bergmann a. a. O. §. 24. L. Wenn man aber das kohlensaure Gas, das sich in einem Fasse befindet, in Bewegung setzt, dann wirft es Wellen und zwar zuweilen so große, daß sie über die Seitentheile des Fasses heraussteigen. Bey diesem Umstande kann man recht deutlich gewahr werden, daß das Gas weit schwerer als

die atmosphärische Luft sey. Denn man sieht es alsdenn längs des Fasses herab sich ausbreiten und senkrecht fallen.

Dieser Ueberschuß der Schwere des mephitischen Gas über die Schwere der Luft ist die Ursache, welche dasselbe hindert, sich mit ihr zu vermischen, und geschwind darin zu verschwinden, vornehmlich wenn diese beyden flüssigen Körper nicht in Bewegung gesetzt werden. Hierin besteht der wahre Grund, warum ein Ort, wo sich eine große Menge kohlensaures Gas ruhig entwickelt, endlich ganz mit Gas erfüllt wird, ungeachtet die Luft selbst dahin kommen kann. Die weit leichtere Luft wird genöthiget, nach und nach dem Gas den Platz zu lassen, welches zuletzt den ganzen Ort einnimmt, wo die Operation vorgeht, dabey es sich entwickelt.

Da das Gas, wenn es rein oder wenigstens mit keinem Dunste, z. B. Rauch, vermischt ist, welcher dasselbe merklich machen könnte, durchaus eben so unsichtbar als die Luft ist, so kann man vermittelst und mit Benutzung seines Uebermaßes von Schwere ganz erstaunende Versuche machen, welche gleichsam etwas magisches zu haben scheinen. Von dieser Art sind diejenigen, welche der Herzog de Chaulnes in einigen Versammlungen der Akademie der Wissenschaften gemacht hat. Er ließ zu seinen Versuchen eine große Menge mephitisches Gas herzutragen. Dieser Vorrath war in großen steinernen Flaschen, welche mit einem bloßen verklebten Korkstöpsel verstopft waren. Sie waren dadurch angefüllt worden, daß man sie einige Zeit lang in die gashaltige Gegend eines in völliger Gährung begriffenen Fasses Bier hielt. Wenn es darauf ankam, den Versuch mit der mephitischen Eigenschaft dieses Gas zu machen, so eröffnete er eine von diesen Flaschen, neigte die Mündung derselben gegen die Oeffnung eines großen gläsernen Bechers, auf dessen Boden eine Maus war, und indem er nach und nach den Boden der Flasche völlig so in die Höhe hob, wie man zu thun pflegt, wenn man eine Feuchtigkeit aus einem Gefäße in ein anderes gießt, so fiel das Gas aus der Flasche in den Becher, und trieb die Luft aus demselben heraus, deren Platz es nach und nach einnahm. Alles dieses erfolgte, ohne daß es dem Auge möglich war, das Geringste davon wahrzunehmen, so daß, wenn diese Versuche in Gegenwart von Leuten, welche in der Naturlehre wenig Kenntnisse haben, angestellet worden wären, dieses Eingießen, bey welchem man weder etwas fließen noch fallen sahe, für nichts anders als für ein Taschenspielerkunstgriff hätte angesehen werden können, welcher einzig und allein darzu bestimmt wäre, die Zuschauer durch eine wunderbare Erscheinung in Erstaunen zu setzen, und ihre Aufmerksamkeit von irgend einem Handgriffe abzuwenden, den man ihnen verborgen

zu

zu halten nöthig gehabt hätte. So wie sich unterdessen der Becher, worin die Maus war, mit Gas anfüllte, so bekam dieselbe solche Zufälle, welche deutlich darthaten, wie viel sie leiden müsse, und endlich fiel sie plötzlich wie todt darnieder. Sie würde auch todt geblieben seyn, wenn man sie nicht, aus Verlangen sie zu untersuchen, etwas zu bald herausgenommen hätte.

Alle die übrigen Wirkungen dieses mephitischen Gas wurden von dem Herzog de Chaulnes auf eben diese Art hervorgebracht. Er zeigte, daß, nachdem er ätzendes flüchtiges Alkali in ein mit Gas angefülltes Gefäß gethan hatte, welches man hierauf sogleich genau verstopfen konnte, sich darin, so wie dieses Salz anschoß, ein leerer Raum erzeugte, eben so, als wenn man die Luft, oder vielmehr die luftförmige Substanz, womit selbiges anfänglich ganz angefüllt war, herausgepumpt hätte, welches in einem mit der äußern Luft in keiner Verbindung stehenden Gefäße eine nothwendige Folge der Vereinigung des Gas mit dem Alkali ist. Er tauchte einen Becher in eine kohlensaure Gasschicht, wie man ein Gefäß in das Wasser eines Beckens taucht, und zog ihn so ganz mit Gas angefüllt heraus, daß ein Licht, welches, wenn der Becher voller Luft war, auf dessen Boden brannte, alsdann in der wagerechten Höhe des Randes von dem Becher verlöschte. Er goß hierauf dieses Gas gelassen in einen Becher von gleicher Größe, welcher neben dem erstern auf der nämlichen Tafel stand. Das Gas geht durch diese leichte Operation aus dem einen in den andern, so daß ein Licht, welches beym Eintritt in den erstern verlöscht und in den andern bis auf den Boden fortbrennt, alsdenn, so wie es in den letztern kommt, verlöscht und ohne Hinderniß in dem erstern brennt. Noch niemals ist das Uebergewicht der Schwere des Gas über die gemeine Luft durch einen so einfachen und so einleuchtenden Versuch bewiesen worden, als durch den gegenwärtigen.

Die oben S. 487. bereits bemerkte sehr geschwinde Wirkung des Gas auf das Alkali leitete natürlicher Weise den Herzog zu einem andern und wichtigen Versuche. Er that eine wohlgesättigte Auflösung von vegetabilischem Alkali in einen walzenförmigen Becher, hieng darin ein abgestutztes Barometer auf, füllte ihn voll Gas, und verschloß ihn mit einer Glastafel und mit Wachs. Das Salz bildete sich in dem Alkali und um den Becher herum, allein ohne Krystallengestalt; und das Quecksilber fiel auf 22 Linien tief.

Die geistige Gährung erzeugt, wie man sieht, eine beträchtliche Menge von kohlensaurem Gas, und dieses, wenn es in dem Weine, Biere, Fruchtweine und andern weinigten Feuchtigkeiten zurückgehalten wird, ist dasjenige, was sie perlend, brausend und stechend macht. (Priestley a. a. O. Th. II. S. 223 u. f.) S. hierüber den Artikel Wein. M.

Das

Das kohlensaure Gas entstehet indem das Substrat (S. Th. I. S. 299.) des reinen Kohlenstoffes sich mit dem Stoffe der Lebensluft oder säurezeugenden Stoffe verbindet und durch den Wärmestoff in gasartigen Zustand versetzt wird. Dies geschiehet nicht nur bey den verschiedenen Arten, nämlich der geistigen, sauren und faulen Gährung (auf nassem Wege), sondern auch bey der mit Licht begleiteten Verbrennung (auf trockenem Wege) m. s. oben S. 453. Jeder verkohlbare Körper wird demnach während seiner Verbrennung desto mehr kohlensaures Gas erzeugen, je mehr reinen Kohlenstoff er enthält; aus eben dem Grunde liefert auch der Diamant als der reinste Kohlenstoff während seiner Verbrennung weit mehr kohlensaures Gas als selbst die reinste Holzkohle (S. Th. I. S. 660.). Durch Verbrennung der kohlenstoffhaltigen Körper wird die atmosphärische Luft auf eine doppelte Art zum Einathmen unfähig gemacht oder verdorben; erstens durch Verzehrung ihres Gehaltes an Lebensluft, (s. oben S. 450.) und zweytens durch Entstehung des kohlensauren Gas. K. Aus diesem Grunde ist es so schädlich, in Oertern eingeschlossen zu seyn, oder in solche zu gehen, wo die Verbrennung irgend eines brennbaren Körpers wirklich vor sich geht, oder zuvor vorgegangen ist, ohne daß sich die Luft hat hinlänglich wieder erneuern können. Der Herzog de Chaulnes erzählt hierüber in seiner Abhandlung über das mephitische Gas einen von denjenigen Versuchen, welche sinnlich überführen. Er that flüssiges, feuerbeständiges vegetabilisches Alkali in ein Gefäß, wo es der Luft viel Oberfläche darbot. Dieses Gefäß ward in ein wohl verschlossenes Zimmer, das sechs Schuh ins Gevierte hatte, eingeschlossen, an dessen anderm Ende ein mit brennenden Kohlen angefüllter Ofen stand. Zwischen den Ofen und das Gefäß mit dem Alkali wurde eine große hölzerne Büchse gesetzt, bloß in der Absicht, um das letztere Gefäß vor der allzu großen Hitze zu verwahren. In drey und zwanzig Minuten fand sich das Alkali völlig krystallisirt. Siehe den Artikel Kohle.

Ungeachtet man noch nicht alle die gehörigen Versuche gemacht hat, um die Natur der unterirdischen Arten von Gas, welche man Schwaden heißt, kennen zu lernen, so hat man dennoch, da diese Gasarten luftförmige Substanzen sind, und da es eine darunter giebt, welche das Feuer auslöscht, die Thiere tödtet, und sich nicht entzünden läßt, Ursache zu glauben, daß diese letztere (wenigstens größtentheils) mit demjenigen mephitischen Gas einerley sey, welches sich in den Kalchsteinen, in verschiedenen Spathen (z. B. im grünen Flußspath (Kranger bey Keir Treat. III. S. 39.) und spathartig metallischen Erzen, dergleichen der Eisenspath (S. Bergmann Opusc. II. 194.) der weiße und grüne Bleyspath (S. Bayen Analyse d'une

d'une Mine de Fer spathique in Rozier's Obss. de phys. To. VII. p. 389 sqq. und Petr. Woulfe Versuche über die innere Mischung einiger Mineralien, Leipz. 1778. 8. S. 25 u. f.) u. s. w. sind, und in den gashaltigen mineralischen Wassern befindet. Wenn man endlich auf die ungeheure Menge von Thieren, welche unaufhörlich die Luft des Dunstkreises einathmen, ferner auf die Menge der in Gährung, Fäulniß und Verbrennung gehenden vegetabilischen und thierischen Materien Acht giebt, bey welchen Veränderungen allen mephitisches Gas hervorgebracht, und mit der gemeinen Luft vermischt wird; so wird man nothwendig einsehen müssen, daß die Luft des Dunstkreises, vorzüglich nahe bey der Oberfläche der Erde und in den mit Menschen und Thieren wohlbesetzten Orten, immerzu mit einer beträchtlichen Menge von mephitischem und folglich auch kohlensaurem Gas angefüllt seyn müsse. M. Dessen ungeachtet aber ist die langsame Entstehung eines kohlensäurehaltigen Kalchrahmhäutchens auf dem, der atmosphärischen Luft ausgesetzten Kalchwasser ein deutlicher Beweis, daß im Dunstkreise nur sehr wenig Kohlensäure zugegen sey, (S. auch Troostwyk und Deiman über die verschiedenen Arten von Luft in Crell's Beytr. III. 108. Gren Obss. et experim. circa genes. aeris fixi et phlogist. Hal. 1786. 8. p. 81.) obgleich sich aus so vielen Körpern sehr viele täglich entwickelt. Allein sie kehrt aus der Luft zurück ins Wasser und in feuchte Erden, und wird auch von Pflanzen eingesogen. L.

Priestley hat einige Versuche in der Absicht gemacht, zu erfahren, ob dieses Gas den Pflanzen eben so schädlich wäre, als den Thieren. Aus diesem Grunde schloß er verschiedene sehr frische und in gutem Wuchse stehende Pflanzen unter walzenförmige Gläser ein, welche mit kohlensaurem Gas angefüllt waren, und die mit der äußern Luft in keiner Verbindung standen. Ich begnüge mich von seinen Beobachtungen nur folgendes als den Hauptinhalt zu erzählen: 1) die Pflanzen kommen überhaupt in dem kohlensauren Gas nicht so gut fort, als an der freyen Luft; 2) indessen hören die meisten derselben nicht auf darin fort zu leben, und sogar ziemlich stark und kräftig zu wachsen. 3) Endlich verändert das Gas, worin die Pflanzen auf diese Art eine gewisse Zeit lang gewachsen, seine Natur, verliert hierdurch die Eigenschaften eines mephitischen Gas, nähert sich je mehr und mehr der Natur der gemeinen Luft, und kann endlich beynahe eben so gut, wie die Luft des Dunstkreises, zur Unterhaltung des Lebens der Thiere und der Verbrennung dienen. Aus dieser wichtigen Beobachtung (welche zu beglaubigen scheinet, daß die Pflanzen bloß das Substrat des Kohlenstoffes aus der Kohlensäure an sich ziehen, wodurch nothwendiger Weise wieder Lebensluft entstehen muß R.) hat dieser gründliche

Natur-

Naturforscher mit vieler Wahrscheinlichkeit den Schluß gemacht, daß das Wachsthum der Pflanzen eines von den vorzüglichsten Mitteln sey, dessen sich die Natur bediene, das kohlensaure Gas beständig einzusaugen, oder zu zersetzen, und die Luft des Dunstkreises gesund zu erhalten. S. Priestley a. a. O. Th. I. S. 34. Th. III. S. 285 — 302. M. Jedennoch fielen die Versuche nicht immer gleich aus. Ebenders. (Vers. und Beobacht. über Naturl. Leipz. 1780. Abschn. 28 — 33. S. 229 — 275. Und Scheelens Beobachtungen nach (S. dessen Abhandl. von der Luft und Feuer §. 92 ff.) scheinen die Pflanzen eher die reinste Luft in kohlensaure und verdorbene Luft (Stickgas) zu verwandeln, als die kohlensaure Luft zu verbessern. Allein Ingenhouß Versuche mit Pflanzen haben die ganze Sache in ein helleres Licht gesetzt. Seinen Entdeckungen nach bewirket die Vegetation der Pflanzen an und für sich betrachtet die Reinigung des Dunstkreises nicht. Denn ungeachtet die Pflanzen zwar wirklich dadurch, daß sie die Menge faulender schädlicher und brennbarartiger Theile, welche durch das Athemholen so vieler die Erde bewohnender Thiere und auf andre Weise mehr der Luft mitgetheilet werden, in sich nehmen, schon bereits etwas zur Reinigung der Luft beyzutragen scheinen, so geben sie doch auch, und einige mehr als andere, aus ihren verschiedenen Theilen oft und vorzüglich im Schatten und bey der Nacht verdorbene Luft, und die lieblichste Rose z. B. vergiftet die Luft durch ihre Ausdünstungen nach Priestley's Erfahrungen (Vers. u. Beobacht. über Naturl. I. Abschn. 28. S. 240.) ungemein. Es scheint vielmehr die Reinigung der Atmosphäre eine gemeinschaftliche Wirkung der Sonnenstralen auf die Pflanzen und der Pflanzen auf das Brennbare der angesogenen Luft zu seyn, indem die Lichtstralen die Ausscheidung der dephlogisticirten und reinsten Luft aus den Blättern der Pflanzen, als den einzigen Theilen derselben, welche dergleichen geben, dadurch bewirken, daß sie die innere Lebensthätigkeit der sich durch sie entwickelnden Blätter erregen und die Zersetzung der eingesogenen Luft dergestalt bewerkstelligen helfen, daß die brennbaren Theile in den Pflanzen selbst sich ansetzen, die reinsten Lebenslufttheile hingegen ausgeschieden werden. Alle Ingenhoußischen Versuche bestätigen diese Thatsachen, und dienen auch zur Berichtigung der entgegengesetzten Erfahrungen anderer Naturforscher. Ohne mich übrigens in die Erzählung aller von Priestley (S. auch Vers. u. Beobacht. über Naturl. I. 229 ff. II. 15 ff.) Sennebier (Mém. phys. chym. To. I. p. 4 sqq. Recherches sur l'influence de la lumiere solaire pour metamorphoser l'air fixe en air dephlogistiqué par la vegetation, Gen. 1783.) und Ingenhouß (Vermischte Schrift. B. II. S. 393 ff. ingl. in Rozier l. c. To. XXVIII. p. 82 sqq.) beobachteten Thatsachen, welche einander

ander wechselsweise theils bestätigen, theils berichtigen, einzulassen, will ich nur hier anzeigen, daß in kohlengesäuertem Wasser enthaltene und dem Sonnenlichte ausgesetzte Pflanzen wirklich, nach Sennebier und Ingenhouß, eine größere Menge Lebensluft aushauchen, und folglich Pflanzen vorzüglich die Kohlensäure vermittelst des Sonnenlichtes nicht sowohl verbessern, als durch Entziehung des Brennbaren und durch Zersetzung athembar machen können, wenn sie mit dem Wasser verbunden worden ist; daß die Kohlensäure die Pflanzen im Schatten und Lichte tödte, und durch ihre Beymischung die dem Wachsthum und Keimen schädlichen Luftarten nicht unschädlich, die gemeine Luft aber im Dunkeln schneller, im Lichte nie, als bey Uebersetzung, darzu schädlich mache; daß die Pflanzen die Lebensluft im Dunkeln und Schatten, theils mit Stickgas, theils mit kohlensaurem Gas vertauschen, und daß das Vermögen der Pflanzen die Schädlichkeit der Luft zu bessern, sich nicht sowohl auf die Vermehrung der Menge von Lebensluft erstrecke, sondern vielmehr auf die Unschädlichmachung vieler während der Hitze die Luft verderbenden Ursachen beschränke, so daß das Mischungsverhältniß der atmosphärischen Luft nach einer sehr weisen Absicht sich immer und fast überall gleich bleibe. Nach Sennebier ist das grüne harzige Wesen der Blätter das Werkzeug, worin die Zersetzung der in die Pflanzen durch Wasser eingeführten Kohlensäure erfolgt. Das Wachsen der Pflanzen in eingesperrter mephitischer Luft erklärt er und Ingenhouß von eingeschlichener gemeiner Luft. Scopoli glaubt überzeugt zu seyn, daß, wenn die Pflanzen die Eigenschaft nicht besäßen die kohlensaure Luft an sich zu ziehen, sich von ihrem brennbaren Bestandtheile zu nähren und sie so in athembare Luft zu verwandeln, alle Wasser, die lange Zeit mit der Luft in Berührung gewesen, endlich eben so gashaltig werden würden, als die mineralischen oder unterirdischen Wasser, die ihre kohlensaure Luft an keine Pflanze absetzen können.

Bergmann (de acido aereo, §. 22. 23. de attract. elect. §. 29. tab. column. 25.) und Achard (chym. phys. Schriften S. 153.) haben die Verwandtschaften des kohlensauren Gas (oder vielmehr der Kohlensäure) zu bestimmen gesucht. Nach des letztern Chymisten Bestimmung folgen die Verwandtschaften der kohlensauren Luft in folgender Ordnung: das feuerbeständige Alkali, das flüchtige Alkali, die Kalcherde, der Kobaldkönig, der Zink, das Zinn, das Bley, das Silber, das Kupfer, das Quecksilber, das Eisen, der Wismuth und der Spießglaskönig. Nach Bergmann's Erfahrungen aber sind folgende Verwandtschaften von der Kohlensäure auf dem nassen Wege festgesetzt: die reine oder gasleere Schwererde, die reine Kalcherde, das

das reine Gewächslaugensalz, das reine Mineralalkali, die reine Bittersalzerde, das reine flüchtige Alkali, die Thon- oder Alaunerde, der Kalk vom Zinke, vom Eisen, vom Braunsteine, vom Kobald, vom Nikkel, vom Bleye, vom Zinne, vom Kupfer, vom Wismuthe, vom Spießglasmetalle, vom Arsenik, vom Quecksilber, vom Silber, vom Golde, von der Platina; das Wasser, der Weingeist, die flüchtigen und fetten Oele. Auf dem trockenen Wege lassen sich wegen der Flüchtigkeit der Kohlensäure keine Verwandtschaften bestimmen. L.

Das kohlensaure Gas wurde in ältern Zeiten nicht selten mit dem Stickgas für einerley gehalten, bis endlich wiederholte gründliche Versuche den sehr wesentlichen Unterschied zwischen beyden kennen lehrten. Daß es durch Verbrennung jedes verkohlbaren d. i. kohlenstoffhaltigen Körpers entstehe, ist bereits oben S. 453. gezeigt worden, und daß es auch durch Verbrennung des Diamanten erzeugt werde, und dieser demnach als der reinste Kohlenstoff zu betrachten sey, findet man Th. I. S. 659 u. f. erörtert. Nach Lavoisier's (S. Traité elem. To. I. p. 67.) Versuchen entstehet, unbedeutende Decimalbrüche hinweggelassen, die reine Kohlensäure aus 28 Theilen Kohlenstoff und 72 Theilen säurezeugendem Stoff. Es ist aber (m. s. oben S. 471.) 1000: 2571 = 28,03: 71,97. Der saure Charakter des kohlensauren Gas ist zu offenbar, als daß er nur noch auf die entfernteste Weise in Zweifel gezogen werden könnte. Die wägbare Grundlage dieses Gas lässet sich zwar nicht abgesondert für sich in fester oder flüssiger Gestalt darstellen, indem sie, wenn sie ihren gasartigen Zustand verlassen soll, jederzeit einen andern wägbaren Stoff erfordert, mit welchem sie in Verbindung treten kann; allein sie zeigt nicht nur die Merkmale einer Säure durch ihren offenbar sauren Geschmack, Röthung der blauen Pflanzensäfte und fäulnißwidrige Eigenschaft, sondern auch daß sie der vollkommenen Neutralisirung fähig ist, ja selbst im Uebermaß von neutralisirbaren Stoffen aufgenommen werden kann: man vergleiche deshalb z. B. oben S. 483. und Th. I. S. 94. 100 und 117. Daß die Kohlensäure eine sehr beträchtliche Menge Wärmestoff mit sich binde, wenn sie ganz frey d. h. in gasartigen Zustand versetzt wird, beweiset die geringere Erhitzung bey Verbrennung der Kohlen gegen die, welche während der Verbrennung des Phosphors Statt findet; desgleichen die Erhitzung, welche entstehet, wenn das kohlensaure Gas von trockenen entkohlensäuerten alkalischen Erden und Laugensalzen verschluckt wird. Wenn man in dem pneumatischen Quecksilberapparat das kohlensaure Gas unter eine mit Ammoniakgas (S. Th. I. S. 125.) angefüllete Glocke streichen lässet, so entstehet sehr beträchtliche Erhitzung, beyde Gasarten verschwinden, es erzeugt sich festes kohlensaures Ammonium, und

das Quecksilber steigt in der Glocke, weil ein luftleerer Raum entstehet. Letzteres erfolgt aus eben dem Grunde auch, wenn man in eine mit kohlensaurem Gas angefüllete und mit Quecksilber gesperrte Glocke ein Stück alkalischen Aetzstein (S. Th. I. S. 52.) bringet. Uebrigens kann die Entstehung der Kohlensäure aus dem Substrat des Kohlenstoffes und dem Lebensstoff auch durch Zerlegung sehr in die Augen fallend bewiesen werden; denn wenn man kohlensaures Kali, Natron oder auch kohlensaure Kalcherde mit Phosphor in einem verschlossenen Gefäße erhitzt, so findet kein Verbrennen des Phosphors Statt, und dessen ungeachtet erhält man phosphorsaures Alkali, was aber mit wiederhergestellter Kohle vermengt ist. Andre mit der Kohlensäure in Beziehung stehende Erscheinungen wird man unter dem Artikel **Kohle** und auch noch an mehrern Orten dieses Wörterbuchs angezeigt finden. **R.**

Gas, brennbares oder entzündbares, aus Kohlenstoff; Kohlenstofforydgas; brennbares Kohlenstoffgas. Gas carbonosum, acidum carbonosum aeriforme; *Gas carboneux, oxide de carbone gazeux*. Dieß Gasart, welche mit dem in einem besondern Abschnitt bald betrachtet werden sollenden wasserzeugenden Gas nicht verwechselt werden darf, wurde zu Anfange des laufenden Jahrhunderts durch **Woodhouse** bekannt gemacht, (Guyton in den Annal. d. Ch. T. XXXVIII. p. 271 etc. und übers. in Scherer's Allg. Journ. B. VII. S. 302 u. f.) Inzwischen ist, wenn nicht schon de **Lassone** (Mém. de Paris. 1776. p. 686—696. u. in Crell's N. Entd. Th. II. S. 138—150), doch wenigstens Cruikshank zu Woolwich wohl eigentlich ein früherer Entdecker (Nicholson's Journ. Vol. V. 1801. p. 1 etc. und in Scherer's Journ. a. a. O. S. 371 u. f.) Dieser Naturforscher bemerkte selbige zuerst, da er Hammerschlag mit vollkommen ausgeglüheter Holzkohle vermenget, in Verbindung mit der pnevmatischen Geräthschaft dem Glühfeuer aussetzte, als einen Rückstand, nachdem er die entstandene Gasart durch Schütteln mit Kalchwasser von Kohlensäure befreyet hatte. Auch andre Metallkalke, z. B. Kupfer- und Bleykalke, auf ähnliche Art behandelt, gaben diese Gasart; **Woodhouse** fand auch nicht nur den Wißmuthkalk, sondern auch den Zinkkalk hierzu tüchtig; letzterer insbesondere lieferte sie in größrer Menge, wenn er mit gleichen Theilen ebenfalls wohl ausgeglüheten Holzkohlen genau gemenget, einem solchen Feuersgrade ausgesetzt wurde, worin die Reduction und Sublimation des Zinkes Statt findet. Da inzwischen auch bloße Holzkohle, welche, nachdem sie in verschlossenen Geräthschaften geglühet worden, nichts gasartiges und wässeriges mehr zu liefern vermögend ist, jedennoch, wenn sie wieder mit Wasser befeuchtet wird, aufs Neue durch

Glühen nicht nur kohlensaures Gas, sondern auch brennbares Gas zum Entstehen bringen kann, so leitete man jene Bildung des brennbaren Gas von einer Zerlegung der Kohle mit einem kleinen Antheile rückständig gebliebenen Wassers ab, und erklärte dies Gas für ein wasserzeugendes Gas, welches Kohlenstoff aufgelöset haben konnte; denn selbiges für ein reines wasserzeugendes Gas zu erklären, fand darum nicht Statt, weil dieses ungleich spec. leichter als die atmosphärische Luft ist, jenes aber, nämlich das Kohlenstofforydgas mit der atmosphärischen Luft fast gleiche specifische Schwere hat. In der Folge aber untersuchten in Guyton's (de Morveau) Laboratorium Desormes und Clement dieses Gas genauer, (Ann. d. Ch. und Scherer's Journal a. a. O. und B. X. S. 512 u. f.) und man fand, daß wenn die Einwirkung der Wassertheile während der Operation ganz vermieden worden war, dieses Gas während seiner Verbrennung kein Wasser, sondern nur Kohlensäure erzeuge.

Um diese Gasart darzustellen, kann man nicht nur die mehresten Metallkalke oder Oxyde und insbesondre den wohl ausgeglüheten Zinkkalk mit ausgeglüheter Holzkohle dem Glühfeuer aussetzen und die erzeugt werdende Gasart durch Kalchwasser gehen lassen oder sie mit selbigem durchschütteln, wodurch das zugleich entstandene kohlensaure Gas absorbirt wird, sondern man kann auch nach Desormes und Clement das kohlensaure Gas durch Holzkohlen streichen lassen, welche in einer Röhre dem Glühfeuer ausgesetzt sind. Auch die Lebensluft in Berührung mit glühenden Kohlen kann diese Gasart zum Entstehen bringen, wiewohl das auf diesem Wege dargestellte Gas mit destomehr Kohlensäure vermischt erhalten wird; am reinsten erhält man es durch Glühen des kohlensauren Baryts (Schwererde) mit Kohlenpulver.

Dieses Gas ist beträchtlich leichter als das kohlensaure Gas, von welchem in dem vorhergehenden Abschnitt gehandelt worden ist; seine spec. Schwere kommt beynahe mit derjenigen der atmosphärischen Luft überein; wenn es rein ist, so wird es von alkalischen Erden und Laugensalzen nicht eingesogen; der Flamme eines Lichtes genähert, entzündet es sich und brennt mit ruhiger Flamme fort. Wird es mit Lebensluft gemischt und entzündet, so erfolgt nur eine schwache Detonation und die rückständige Luft besteht aus reiner Lebensluft und kohlensaurem Gas; während dieser Operation wird auch nicht eine Spur von Wasser erzeuget: durch dephlogisticirte (oxydirte) Salzsäure wird das brennbare Gas obwohl sehr langsam in kohlensaures Gas umgeändert. Einem Versuche der letztgedachten Scheidekünstler zufolge, entsteht dieses Gas indem 44 Theile reine Holzkohle mit 56 Theilen Stoff der Lebensluft in Verbindung treten.

Da zu Entstehung der Kohlensäure aus den Holzkohlen weit mehrere Lebensluft erfordert wird, als zur Erzeugung des Kohlenstoffoxydgas nöthig ist, und da letzteres, wie aus vorhin angezeigten Bereitungsarten sattsam erhellet, jederzeit voraussetzt, daß entweder mehr Kohlenstoff, als durch die Lebensluft verbrannt werden kann, oder eine Menge Kohlenstoff im Zustande der feinsten Zertheilung und in hinlänglich hoher Temperatur mit bereits gebildeter Kohlensäure in Berührung kommt; so folgt, daß dieses Gas zwar ein Verbrennungsprodukt des Kohlenstoffes ist, daß aber die Verbrennung oder Lebensstoffung des Kohlenstoffes hier nicht denjenigen vollständigen Grad wie bey der Bildung der wirklichen Kohlensäure erreicht hat. J. R. Deiman, A. Paets van Troostwyk, A. Lauwrenburgh und G. Vrolik (Scherer a. a. O. B. IX. S. 261 u. f.) wollen zwar dies Gas für nichts weiter als kohlenstoffhaltiges wasserzeugendes Gas anerkennen, weil insbesondre, wenn solches mit Schwefel in Berührung gebracht wurde, es den Geruch des geschwefelten wasserzeugenden Gases annahm und zugleich Kohlenstoff absetzte; inzwischen können die Versuche dieser verdienten holländischen Chymisten nicht ganz von aller Einwirkung des Wassers frey gesprochen werden, wodurch allerdings etwas Wasser zerlegt und das Kohlenstoffoxydgas verunreiniget worden seyn kann. R.

Gas, entzündbares wasserzeugendes, oder sogenanntes Wasserstoffgas, Hydrogengas *). Gas inflammabile. Aer inflammabilis. Gas hydrogenium. *Gas inflammable. Gas hydrogène.* Inflammable air or Gas. *Gas o Aria infiammabile.* M. Diejenige Gasart, wovon jetzt gehandelt werden wird, führte anfangs ganz ausschlüßlich den Namen entzündbares oder brennbares Gas. Da aber in der Folge unwidersprechlich erwiesen wurde, daß dasselbige während seiner Verbrennung wirkliches Wasser bilde, so nanuten die französischen Chymiker dessen wägbaren Stoff, Hydrogène, d. h. wasserzeugenden Stoff; eine mißrathene deutsche Uebersetzung nannte diesen Stoff auch Wasserstoff, welcher letztere Ausdruck nichts mehr und nichts weniger bedeutet, als das reine Wasser selbst. Der Name wasserzeugendes Gas, Gas Hydrogenium; *Gas hydrogène* ist der passendste; entzündbares oder brennbares Gas

*) Außer den hier angezeigten Namen finde ich für das entzündbare Gas noch folgende: Gas carbonum, (van Helmont Compl. atque mist. el. figm. §. 28. 29.) *Gas pingue*, (ebend. de flatibus §. 4.) brennende Luft, (Scheele a. a. O. §. 96.) entzündliche Luft. (Weigel in der Uebers. von de Morveau Anf. der Ch. Th. I. S. 241.) L.

Gas kann man es jetzt um so weniger ausschlüßlich nennen, da es nicht nur mehrere brennbare Gasarten giebt, sondern auch das Hydrogengas insbesondre von dem in den neuesten Zeiten entdeckten und im kurz vorhergegangenen Abschnitt betrachteten Kohlenstoffoxydgas unterschieden werden muß. X. Schon längstens hatten die Chymisten wahrgenommen, daß die bey gewissen Auflösungen von (den sich im reguliniscshen Zustande befindenden X.) Metallen aufsteigenden Dünste im Stande wären, sich bey Annäherung eines brennenden Lichtes zu entzünden, und sogar einen Knall von sich zu geben. Man kannte auch die entzündlichen Schwaden gewisser Höhlen, gewisser mineralischer und fauler Wasser, und die brennbare Luft in einigen Bergwerken (feu brisou), welche sich mit einer fürchterlichen und tödtlichen Verpuffung an den Grubenlichtern der Bergleute anzündet. Die Engländer nennen es Fire-damp. S. Keir treat. etc. ch. 13. §. 111. Zuweilen erscheint dieses entzündbare Wesen in Gestalt solcher weißer Faden wie die Marienfaden. In den Krainer Queckfilberbergwerken (bemerkt Scopoli als Augenzeuge) verfolgte man einstmals die unterirdischen Arbeiten in einem neuen Gange und hatte bereits dreyßig geometrische Schritte tief eingehauen. Auf einmal bemerkte man ein Geräusch wie von siedendem Wasser und einige Zeit darauf brach unvermuthet aus einem Loche, welches die Arbeiter gemacht hatten, eine Flamme aus, die der vom brennenden Weingeiste glich. Alles lief herzu und sahe diese fremde, noch nie gesehene Erscheinung mit Verwunderung an. Aber plötzlich ergoß sich mit einem schrecklichen Knalle ein Feuerstrom, der allen, die sich zu der Zeit in der gedachten Grube befanden, sehr vielen Schaden zufügte.

Solche entzündbare Luft findet sich oft in Salz- oder Steinkohlengruben. Weil diese Luft sehr schädlich ist, so sehen sich zuweilen die Arbeiter genöthigt, wenn sie ihre Gegenwart durch den Geruch, durch die Beängstigung, die sie fühlen, und durch das Gesicht, dem sie wie ein leichter, Spinnengewebe ähnlicher Rauch erscheint, entdeckt haben, sich von ihr durch Feuer mit der Vorsicht zu befreyen, daß sie sich vor ihrer Flamme und Schlage in Sicherheit setzen. L. Niemand zweifelte, daß diese Wirkungen nicht von einer entzündlichen flüchtigen in Dämpfe verwandelten und mit der (atmosphärischen) Luft vermischten Materie herrührten; allein nur erst seit der Zeit, da sich die Erfahrungen und Entdeckungen über die Arten des Gas gehäufet haben, hat man angefangen, diese besondere Materie auf eine sorgfältige und zusammenhangende Art und mit derjenigen Aufmerksamkeit zu untersuchen, welche sie verdiente.

Hales hat, nachdem er vermittelst seiner pnevmatisch-chymischen Vorrichtung die Luft oder die luftartigen Substanzen,

welche

welche er in den Zerlegungen der thierischen und vegetabilischen Materien gewann, die insgesammt den Grundstoff der Entzündbarkeit enthalten, zu sammlen und vor der Beymischung der äußern Luft zu sichern gelernt hatte, wahrgenommen, daß sich bey den Zerlegungen im freyen Feuer, die lebhaft betrieben wurden, in größter Menge eine Luft entbindet, und auch die Merkmale der Entzündbarkeit an sich trägt. M. Hales (a. a. O. exp. 57.) entband selbige (obgleich kein reines wasserzeugendes Gas, sondern mit Kohlensäure vermischt und nach deren Abscheidung durch Waschen mit Kalchwasser, dessen ungeachtet noch kohlenstoffhaltig X.) aus Erbsen, Wachs, Austerschalen und Bernstein; Priestley (über Luft I. 53 f.) aus verschiedenen thierischen und gewächsartigen Stoffen; Corvinus (a. a. O. exp. 19. 20.) aus Kohlenstaube, ingleichen aus sehr alten wieder ausgegrabenen Menschenknochen; Scheele (a. a. O. S. 145. 147.) aus Kohlen und kaustischem Alkali, wie auch aus bloßen Kohlen, welche vorhin an der Luft geglühet hatten. Die Zeit, wenn sich diese entzündbare Luft aus thierischen und gewächsartigen Stoffen, als welche außer derselben auch die kohlensaure Luft geben, entwickelt, ist nach Achard (Chem. phys. Schr. S. 337 f.) sobald bey stärkerer Hitze das Oel übersteiget. L.

Cavendish, Priestley und alle andre Chymisten, welche seit der Zeit über diese Materie gearbeitet, haben in ihren auffangenden Gefäßen die entzündlichen Arten Gas, welche man aus verschiedenen Auflösungen und Zerlegungen bekommen kann, gesammlet und sie vielen Versuchen unterworfen.

Man wird wahrnehmen, daß man bey der Auflösung verschiedener Arten von (sich im regulinischen Zustande befindenden X.) Metallen durch (solche) Säuren (welche sich während dieser Operation nicht zerlegen X.) in einer pnevmatisch-chymischen Vorrichtung entzündliches Gas erhält. M. Dieses brennbare Gas ist inzwischen, je nachdem es auf diese oder jene Art gewonnen worden, mehr oder weniger durch fremdartige Theile verunreiniget, welche es auflöset und mit sich in gasartigen Zustand versetzt; so kann es z. B. nicht nur Schwefel, Kohle, Phosphor u. d. sondern auch sogar metallische Theile enthalten (m. s. Th. I. S. 262.) X. Ich werde daher dasjenige zum Muster nehmen, welches man aus der Auflösung des (reinsten) Eisens mit Schwefelsäure (oder des Zinkes mit Salzsäure X.) macht, indem es wirklich das einfachste und reinste zu seyn scheint, und ich werde das, was man bis jetzt von den Eigenschaften desselben weis, erzählen.

Das Mittel, es zu erhalten, und sogar sehr rein zu erhalten, ist einfach und leicht. Man fängt in einem mit Wasser

 angefüll-

angefüllten und auf das Tischchen oder auf die Scheibe in der pnevmatisch-chymischen Vorrichtung gesetzten Cylinderglase den Dampf auf, der sich aus der Auflösung kleiner Nägel oder grober Feilspäne von Eisen erzeugt, die man in einer Flasche oder tubulirten Retorte, woran eine schickliche Röhre angebracht wird, um diesen Dampf in das Cylinderglas zu leiten, mit einer durch zwey oder drey Theile Wasser geschwächten Vitriolsäure hervorbringt. M. Sennebier (Analyt. Unters. über brennbare Luft. §. 3. Leipz. 1785. 8. S. 7 f.) wählte in kleine Stückchen zerschlagene feine englische Nähnadeln. Statt der verdünnten Vitriolsäure kann man auch gemeine Salzsäure brauchen und man erhält fast gleiche Mengen, aus 100 Gran Eisen nach Kirwan bey einer Wärme von 56° Fahrenheit 155 Würfelzoll. (S. V. u. B. über Phlogist. H. 2. S. 4. 8.) L. Zink giebt zwar keine so große Menge dieses Gas, allein hiebey ist weniger von Verunreinigung durch Phosphor oder Schwefel zu fürchten, von welchen beyden Stoffen das regulinische Eisen nicht selten verunreinigt ist. R. So wie die Auflösung des regulinischen Metalles vor sich geht, so steigt das Gas in Gestalt von Luftblasen durch das Wasser, und erfüllt nach und nach den Recipienten, indem es das Wasser immer tiefer heruntertreibt. M. Es versteht sich übrigens von selbst, daß man die ersten Portionen Luft besonders sammlen muß, indem man selbige nicht als rein betrachten kann, weil sie mit der in den Gefäßen gewesenen atmosphärischen Luft vermischt sind, wodurch Knallluft entsteht. R.

Dieses Gas hat eben so, wie die andern, Schnellkraft, welche es in dem kältesten Winter eben so, wie im heißesten Sommer behält. (von Herbert a. a. O. prop. 20. p. 111.) M. Schon nach dem Schalle zu urtheilen, den eine mit einem Hämmerchen geschlagene Klingel in diesem Gas von sich giebt und der kaum von dem, auf ähnliche Art in luftleerem Raume bewirkten unterschieden ist, ist sie an Dichte die geringste. S. Priestley V. u. B. über Naturl. II. 241. L. Das reinste wasserzeugende Gas ist gegen zehn- bis zwölfmal leichter als die atmosphärische Luft; ein Pariser Kubikzoll wiegt bey 10 Gr. Reaumur. Temperatur und 28 Zoll Barometerstande nach Lavoisier's Bestimmung 0,03539 Gr. franz. und ein Kubikfuß 61,15 Gran; je schwerer desto unreiner ist es. R. Es hat das übrige ganze Ansehen von der (atmosphärischen) Luft; allein es unterscheidet sich davon eben so, wie die andern Gasarten alle, durch unveränderliche Eigenschaften, welche nur ihm angehören.

Es ist zwar selbst entzündlich, allein zur Unterhaltung des Lebens der Thiere und der Verbrennung untüchtig. Denn ein

ein in dieses Gas gebrachtes Thier wie jedes Insekt, stirbt darin eben so geschwind, als in dem kohlensauren Gas. (S. Priestley über Luft Th. I. S. 60 und 259.) Ein in das wasserzeugende Gas gebrachter angezündeter Körper, (selbst wenn er nicht einmal mit Flamme brennt, z. B. eine glühende Kohle, (Corvin a. a. O. exp. 24. p. 45.) ein glühendes Eisen, Stahl und Stein, ein elektrischer Funke (Volta s. Priestley's Anh. zu Th. III. S. 22.) L.) zündet den Antheil desselben, welchen die gemeine Luft berühret, an, allein sobald alle Gemeinschaft mit der äußern Luft aufgehoben worden ist, so verlöscht alles in einem Augenblick; M. eben so wie ein unter dessen Oberfläche versenkter brennender Körper, z. B. eine brennende Kerze, (Bergmann Anl. zu chym. Vorl. §. 306.) eine glühende Kohle. (Corvin a. a. O.) u. d. L. Ein Gemisch aus salpetersäurehaltigen Salzen mit leicht verbrennlichen Stoffen, z. B. Schießpulver, läßt sich zwar in dieser Gasart eben so wie in jeder andern mephitischen entzünden, (Priestley über L. Th. I. S. 246.) allein in diesem Falle reichet die Salpetersäure den zur Verbrennung nothwendigen Stoff der Lebensluft dar; m. s. oben S. 459. ingleichen Verbrennen. X.

Die Entzündbarkeit von diesem Gas, welches seine ihm besonders zukommende und unterscheidende Eigenschaft ist, ist eben denselben Gesetzen unterworfen, wie die Entzündbarkeit aller andern verbrennlichen Substanzen in der Natur. Ohne den Zutritt und ohne die unmittelbare Berührung der athmungsfähigen Luft findet seine Entzündung nicht Statt, und sie ist um desto lebhafter, geschwinder und augenblicklicher, je vielfältiger die Berührungspunkte zwischen den Theilen dieses Gas und den Theilen der athmungsfähigen Luft sind.

Wenn man demnach z. B. Eisenfeilspäne durch schwache Vitriolsäure in irgend einem Gefäße, welches nur offen ist, und mit der Luft Gemeinschaft hat, auflöset, so entzündet sich bey Annäherung eines brennenden Wachsstockes an die Mündung des Gefäßes zur Zeit des größten Aufbrausens das entzündliche Gas, welches sich alsdenn im größten Ueberflusse entbindet, und mit atmosphärischer Luft vermischt ist, auf einmal, indem es anfangs nach der Gestalt des Gefäßes einen mehr oder weniger starken Knall von sich giebt. Ist es ein Gefäß, davon die Oeffnung der Luft eine große Oberfläche darbietet, wie z. B. ein Trinkglas oder ein Zuckerglas, so ist der Knall der schnellen Entzündung, wegen der Freyheit, die die entzündeten Theile haben, sich in die sie umgebende Luft fast ohne Widerstand auszubreiten, sehr schwach, und nach diesem ersten Knalle fährt das Gas mit einer ziemlich ruhigen Flamme auf der Oberfläche des Gefäßes fort zu brennen, weil selbiges, da es sich nur nach

und nach im Verhältniß des Fortgangs der Auflösung erzeugt, sich auch nur nach und nach, und so wie es erzeugt wird, entzündet. Macht man hingegen diese Auflösung in einer Flasche, die einen weiten Bauch, und eine in Verhältniß der Weite derselben enge Mündung hat, welche man, um dem mit Luft vermischten entzündlichen Gas Gelegenheit zu verschaffen, sich inwendig anzuhäufen und etwas zu verdichten, während des größten Aufbrausens einen Augenblick verstopft, und hält man alsdenn bey Eröffnung der Flasche sogleich einen brennenden Wachsstock oder ein brennendes Papier an seine Mündung, so entzündet sich alle das eingeschlossene und in der Flasche eingesperrte Gas auf einmal, und verursacht einen um desto heftigern Knall; je größer die Menge derselben, welche eingesperrt worden, und je größer das Verhältniß von gemeiner Luft ist, welche zu seiner Entzündung erfordert wird. In dem Augenblicke selbst, wenn dieser Knall erfolgt, sieht man das ganze Innere der Flasche bis auf den Boden mit Flamme angefüllt, und nach dieser ersten gänzlichen, plötzlichen und schallenden Entzündung verschwindet die Flamme aus dem Innern der Flasche, weil die gemeine Luft, welche mit Gas vermischt war, zu seiner Entzündung gedient hat. Allein das Gas, welches immerfort sich zu entwickeln fortfährt, entwischt durch die Oeffnung der Flasche, und wenn es bey seinem Heraustritte die Luft des Dunstkreises berührt, so brennt es so lange, als die Säure fortfährt Eisen aufzulösen, mit einer ruhigen Flamme fort, wie die Flamme eines Lichtes. **M.**

Während der Verbrennung dieses Gases wird jedesmal wirkliches Wasser erzeuget. Wird diese Verbrennung so veranstaltet, daß das durch einen Hahn gehende und schon an der Mündung des Hahnes entzündete Gas unter ein mit Quecksilber gesperrtes und mit reiner Lebensluft angefülltes Gefäß geleitet wird, wobey die Einrichtung gemacht worden, daß der Abgang der Lebensluft aus einem andern, gleichfalls mit einem Hahne versehenen Gefäße immer wieder ersetzt werden kann, so läßt sich eine große Menge Wasser erzeugen. Das Gewicht des erzeugten Wassers ist der Summe der Gewichte des verbrannten wassererzeugenden Gas und der verzehrten Lebensluft gleich; vorausgesetzt, daß wenigstens erst genanntes Gas ganz rein war. Dem Gewichte nach erfordern 15 Theile wassererzeugendes Gas zu ihrer Verbrennung 85 Theile Lebensluft und bilden damit 100 Theile Wasser. (Lavoisier a. a. O. und in der Hermbstädtischen Uebersetzung; m. s. auch S. 468 f.) Während der unwägbare Brennstoff mit einem Theile Wärmestoff in Verbindung geht, wird Licht gebildet; da aber hier zwey Gasarten ihren Zustand mit dem tropfbar flüssigen vertauschen, so muß auch offenbar die entstehende Hitze weit größer als bey andern Ver-

brennun-

brennungen und besonders größer als bey der Verbrennung der Kohle in Lebensluft seyn, weil im letztgedachten Fall wieder eine Gasart entsteht. (m. s. Wärme.) R.

Das wasserzeugende Gas läßt sich nach Cavendish (Phil. Transact. Vol. LVI. no. 19.) und Hassenfraz (Annal. d. Chim. T. I. 1789. p. 192.) Versuchen nicht mit dem Wasser vermischen; inzwischen weis man auch gewiß, unter andern aus Sennebier's (analytische Untersuchung über die brennbare Luft. Leipz. 1785. S. 24.) Erfahrungen, daß das Wasser das Hydrogengas zwar wirklich einsaugt; aber auch nach Kirwan's (a. a. O. S. 85.) Bemerkungen, daß es sich nicht damit verbindet. Es scheint auch, daß man über Quecksilber eine noch reinere und leichtere Luft gewinnen könne, als über Wasser. (S. Kirwan in Crell's Beytr. III. 137.) L. Dessen ungeachtet kann man sich leicht eine gute Menge eines sehr reinen wasserzeugenden Gas vermittelst der Vorrichtung mit dem Wasser (durch die oben S. 500. angezeigten Mittel) verschaffen.

Es ist sehr leicht, das wasserzeugende Gas in verschlossenen Gefäßen mit einer sehr großen Heftigkeit und mit fürchterlichem Knallen zum Brennen zu bringen. Der Versuch besteht darin, daß man gemeine Luft mit dem entzündlichen Gas ohne alle Gemeinschaft mit der äußern Luft und in einem Verhältnisse vermischt, das zureichend ist, um alles, was sich davon in der Flasche befindet, völlig zu verbrennen. Priestley, Lavoisier und andre haben sich überzeugt, daß diese Menge zwey Theile von gemeiner Luft gegen einen Theil dieses entzündlichen Gas (nicht dem Gewichte, sondern dem Raume nach) sey. Wenn die Vermischung dieser zwey Substanzen in einem mit einer gehörigen, das ist, engen Mündung versehenen Gefäß getroffen worden ist, so entzündet sie sich, sobald man einen angezündeten Wachsstock nähert, nicht bloß an der Mündung des Gefäßes mit einer ruhigen Flamme, wie das Gas thut, wenn man keine Luft hinzugemischt hat, sondern auf einmal bis auf den Boden der Flasche und mit einem der Menge des darin enthaltenen Gas angemessenen Knalle. M. Eine gleiche Erscheinung gewähren die mit diesem Luftgemische gemachten Seifenblasen, wenn man die Flamme einer Kerze darauf spielen läßt. R.

Eben diesen Versuch kann man auf eine Art anstellen, die noch weit mehr Erstaunen verursachet. Es ist gewiß, daß nur derjenige Theil der atmosphärischen Flüssigkeit, welcher Lebensluft ist, zur Unterhaltung des Athmens, und vorzüglich zur Verbrennung dient. Wenn man folglich in einem verschlossenen Gefäße eine bestimmte Menge atmosphärische Flüssigkeit mit dem entzündlichen Gas vermischt, so bringt man mit der Luft unvermeidlich fremde Substanzen hinein, welche nicht zur Entzün-

dung

dung dienen können, und deren Gegenwart unter einem bestimmten Umfange die Menge entzündlicher Theile vermindert, die durch die Luft in den Stand gesetzt worden sind, entzündet zu werden. M. Daher ist auch der Erfolg sehr verschieden je nachdem es das quantitative Verhältniß ist, nach welchem man das wasserzeugende Gas mit der atmosphärischen Luft vermischt, und ersteres mehr oder weniger unrein ist. R. Nach Bergmann (Anl. zu chem. Vorl. §. 304.) erfordert die entzündliche Luft aus organischen Körpern von der gemeinen Luft zehn bis zwölf Theile, um auf einmal abzubrennen. Nach Cavendish zünden neun Theile Luft und ein Theil entzündbares Gas langsam und stufenweise mit einem geringen Knalle, eilf Theile Luft und zwey Theile entzündbares Gas leicht, und platzen mäßig. Sieben Theile Luft und drey Theile entzündbares Gas platzen sehr heftig, eben so wie gleiche Theile; doch wird man wegen der Geschwindigkeit, womit sich die Flamme erzeugt und wieder vergeht, wenig Leuchten gewahr. Vier Theile Luft und sechs Theile entzündbares Gas platzen stark und brennen helle. Drey Theile Luft und sieben Theile Gas platzen mäßig; zwey Theile Luft und eilf Theile entzündbares Gas endlich brennen ohne Geräusch bloß am Halse der Flasche, in welcher letzteres enthalten ist. L. Nachdem aber Priestley untersucht hatte, wie viel er von der reinen Lebensluft brauchte, um eine bestimmte Menge entzündliches Gas in den Stand zu setzen, gänzlich angezündet zu werden: so hat er gefunden, daß anstatt zweyer Theile gemeiner Luft, welche gegen einen Theil von diesem Gas zu dessen gänzlichen Verbrennung nöthig sind, im Gegentheil von der sehr reinen Lebensluft oder sogenannten dephlogisticirten Luft nur ein Theil gegen zwey Theile entzündliches Gas (dem Raume nach) erfordert werden, und da er die beyden Versuche in eben demselben Gefäße nach einander anstellte, so hat er den Knall von dem mit der sehr reinen Lebensluft vierzig oder sogar funfzigmal stärker geschätzt, als den mit der gemeinen Luft. (S. Priestley a. a. O. Th. II. S. 103.) Ich selbst habe diese Versuche angestellt, und vielmals bey Lavoisier, de Lassone, dem Herzog de Chaulnes und andern gesehen. Der Unterschied der Wirkung der beyden Luftarten hat nie ermangelt sich eben so deutlich zu äußern. Die Verpuffung durch die Vermischung mit sehr reiner Luft ist so stark, daß es sehr unvorsichtig seyn würde, sie mit etwas beträchtlichen Antheilen von entzündbarem Gas zu versuchen. Man kann kaum das Maß von einem Nösel von dieser Vermischung übersteigen, und muß noch die Vorsicht gebrauchen, die Flasche von starkem Glase, deren man sich zu diesen Versuchen zu bedienen pflegt, in eine sehr dicke Leinwand einzuwickeln. Priestley bemerkt, daß, wenn man bey diesem Platzen die Flasche in der Hand hält, man auf eine

sehr

sehr merkliche Art die Erschütterung und jählinge Hitze verspüre, die sie erregt. Aus den Wirkungen des Maßes von einem Nösel zu urtheilen, würde das Knallen, wenn man den Versuch mit zwölf oder funfzehn Pinten anstellte, zum wenigsten dem Knalle eines großen Stücks gleichkommen, und man würde sich, um ihm zu widerstehen, eiserner oder messingener Gefäße von eben der Stärke bedienen müssen, wie die Kanonen und Mörser sind. M. Seifenblasen, welche durch ein Gemenge von dem Raume nach ungefähr gleichen Theilen wasserzeugenden Gas und Lebensluft aufgeblasen worden, verbrennen mit einem heftigen donnerähnlichen Geprassel. R.

Es ist zu merken, daß, wenn man die gemeine oder auch die sehr reine Lebensluft mit dem wasserzeugenden Gas vermischt, sich in dem Ansehen dieser beyden Substanzen und ihrer Vermischung keine merkliche Veränderung zeigt. Alles zeiget sich völlig in der Gestalt der gemeinen Luft, und man kann sowohl das ganz reine entzündliche Gas, als auch eben dieses mit der zu seiner Entzündung nöthigen Menge von Luft vermischte Gas viele Jahre lang, ja eine sehr lange und unbestimmte Zeit aufheben, ohne daß es weder von seiner Entzündbarkeit noch von seinen übrigen Eigenschaften etwas verliert, dergestalt, daß man von diesem Gasgemische einen zum Abbrennen völlig fertigen Vorrath in Flaschen haben kann, welche ganz leer zu seyn scheinen, die man aber nur öffnen und anzünden darf, um durch sie eine sehr erstaunliche und für die in der Chymie unerfahrnen Zuschauer unbegreifliche Verplatzung zu bewirken. M.

Das wasserzeugende Gas, welches man während der Auflösung der regulinischen Metalle in Säuren erhält, bildet sich jederzeit auf Kosten der Subsistenz eines Theiles Wasser. Es ist oben S. 502—503. gezeigt worden, daß durch Verbrennung desselben dem Gewichte nach so viel Wasser erzeugt werde, als die Summe der Gewichte des verbrannten Gases und der zur gänzlichen Verbrennung erforderlichen Lebensluft beträgt. Da sich jedes Metall nur unter der Bedingung der Verkalkung in Säuren auflöset, (m. s. Metall) hierzu aber die Verbindung mit dem Stoffe der Lebensluft nothwendig erfordert wird, so muß, daferne keine Zerlegung eines Theiles der auflösenden Säure Statt findet, das Wasser diesen Stoff hergeben, folglich wird verhältnißmäßig destomehr wasserzeugendes Gas entwikkelt, jemehr das regulinische Metall Lebensstoff oder Oxygen zu dem nothwendigen Grade seiner Verkalkung bedarf. R. Daher geben nach Priestley (über Naturl. B. I. S. 276.) die Eisenfeilspäne sogar mit einer Galläpfelauflösung, ingleichen mit Salmiak, ja sogar mit bloßem Wasser entzündbare Luft; (Scheele a. a. O. §. 96.) L. und es wird das wasserzeugende Gas

Gas auch durch jeden brennbaren Stoff erzeugt, welcher sich mit dem Wasser zerlegen, d. h. seine Urstoffe wechseln kann. Es geschieht nämlich hier eine wechselseitige Vertauschung des Lebensstoffes gegen den unwägbaren Brennstoff und der Substrate gegeneinander; der verbrennliche Körper wird in den Zustand eines verbrannten versetzt, und der verbrannte (in gegenwärtigem Fall das Wasser) zu einem verbrennlichen reducirt. Beyspiele werden das so eben gesagte am besten erläutern. Wenn man, wie in einer mit der pnevmatischen Geräthschaft in Verbindung gesetzten und bis zum Hochrothglühen erhitzten porcellannen oder gut beschlagenen gläsernen Röhre geschehen kann, Wasserdämpfe durch glühende Kohlen streichen läßt, so erhält man kohlensaures und wasserzeugendes Gas als Produkte; hier hat das Substrat des Kohlenstoffes den Lebensstoff des Wassers und das Substrat des Wassers, welches mit dem wasserzeugenden Stoff eines und dasselbe ist, den unwägbaren Brennstoff, welcher vorher mit dem Substrat des Kohlenstoffes diesen darstellet, angenommen, folglich entstund ein verbrannter Körper, nämlich die Kohlensäure, und ein verbrennlicher, nämlich der wasserzeugende Stoff; beyde nehmen aus der hohen Temperatur den Wärmestoff zur Bildung ihres gasartigen Zustandes an. Wenn man Wasserdämpfe über glühendes Eisen, z. B. Eisendrath oder auch nur durch einen glühenden Flintenlauf streichen läßt, so erhält man wasserzeugendes Gas; das Eisen wird verkalkt und nimmt so viel am Gewicht zu als diejenige Menge reiner Lebensluft wiegt, welche erforderlich seyn würde, um das erhaltene wasserzeugende Gas, welches man als das reinste dieser Art ansehen kann, wieder zu verbrennen und Wasser zu erzeugen. (S. 502—503.) Es wird also hier vermittelst des Eisens das wasserzeugende Gas auf dem trocknen Wege erzeuget, statt daß es bey der Auflösung der Metalle in solchen Säuren, welche sich während dieser Operation nicht zerlegen und folglich kein Oxygen hergeben können, auf dem nassen Wege gebildet wird. X.

Die Auflösung des Eisens durch die Schwefelsäure ist (demnach) bey weitem die einzige Arbeit nicht, bey welcher man entzündliches Gas erhält. M. Scopoli erzählt, daß er in Volta's Gesellschaft vermittelst zweyer Unzen vom rauchenden Salzgeist aus einem Lothe Eisendrathe ohne Wärme mit langsamen Brausen binnen zwey Tagen dreyßig, und sodann bey einer den Siedegrad des Wassers um etwas übersteigenden Sandhitze in kurzer Zeit mehr als achtzig; vermittelst zwey Unzen des Radikalessigs aus eben so viel Eisendrath binnen vier Tagen mit langsamen Brausen zwey und zwanzig; in der gedachten Sandhitze aber binnen dreyßig Stunden hundert und siebzig Unzenmaß brennbare Luft erhalten habe. Diese Gasart war sich immer

gleich,

gleich, und glich auch genau der mit Vitriolsäure gewonnenen. Der Drath wurde nie ganz aufgelöst. L. Die Erzeugung des wasserzeugenden Gas während der Auflösung der Metalle setzt jederzeit eine Zerlegung des Wassers voraus, daher ist es gerade nicht nothwendig, daß eine Säure als Auflösungsmittel des Metalles wirke; genug wenn nur das Metall auf Kosten des Wassers verkalkt wird. R.

De Lassone bemerkte schon, daß das flüssige flüchtige Alkali, durch feuerbeständiges Laugensalz geschieden, die Feilspäne vom Zinke auflöset, und daß, wenn man diese Auflösung in der Kälte oder bey einem sehr schwachen Grad der Wärme und in der pneumatisch-chymischen Vorrichtung mit Wasser machet, man ein entzündliches und nach der Vermischung mit einem Antheil gemeiner Luft platzendes Gas erhält.

Ein ähnliches Gas bekam er aus der Auflösung des gefeilten Zinkes in flüssigem ätzenden feuerbeständigen Mineralalkali vermittelst der Siedehitze. M. Auch Scheele (a. a. O. S. 145.) erhielt aus Zink und Salmiakspiritus durch Digeriren und beym Destilliren des Zinkfeilstaubes mit ätzendem Kali entzündbare Luft. L.

Die Feilspäne von Eisen gaben de Lassone, ungeachtet sie in eben diesen beyden Alkalien weit weniger als die vom Zinke auflöslich sind, ebenfalls solche entzündliche und verpuffende Gasarten, wie die vorigen. M.

In den beym 19° bis 20° Wärme der Luft nach Reaumur von Volta angestellten Versuchen gab, wie Scopoli bemerkt, ein Quentchen Zink mit zwey Unzen mildem flüchtigen Alkali 56 Unzenmaß entzündbare, und bey nachher stärkerer Hitze fast eben so viel kohlensaure Luft, mit zwey Unzen ätzendem flüchtigen Alkali nur wenige Unzenmaß entzündbare Luft; mit zwey Unzen kohlensaurem Pflanzenlaugensalze bey der geringen Wärme neun Unzenmaß entzündbare, und hierauf in der stärkern Hitze eine beträchtliche Menge kohlensaure Luft; mit dem ätzenden Pflanzenalkali beynahe zwey Unzenmaß entzündbare Luft. Mit Eisen erhielt er und zwar nur durch flüchtiges Alkali sehr wenig davon. Aus diesen Erfahrungen erhellet demnach, daß auch durch das feuerbeständige Alkali bey seiner Wirkung auf Zink sich wasserzeugendes Gas bilde; ingleichen, was noch merkwürdiger ist, daß mildere Alkalien weit mehr davon entwickeln, als ätzende: woraus zu folgen scheint, daß die kohlensaure Luft als eine Säure hier wirkt und also mehr auf ihre, als auf die Wirkung des Alkali zu rechnen sey. L.

Eine andere noch von de Lassone gemachte Entdeckung, welche die größte Aufmerksamkeit verdient, weil sie für die Theo-

rie von den Gasarten sehr wichtig ist, besteht darin, daß es Substanzen giebt, welche, ungeachtet sie im Stande sind sich sehr gut entzünden zu lassen und zu brennen, auch sogar nachdem man sie mit der Menge Luft, welche das reine wasserzeugende Gas mit solcher Heftigkeit zum Verplatzen bringt, vermischt hat, doch keinen (oder wenigstens keinen starken) Knall verursachen. Von dieser Art war dasjenige, welches de Lassone aus der in einem Pistolenrohre gemachten Reducirung einer halben Unze Zinkkalk mit einem Quentchen Kohlengestiebe erhielt, ungeachtet es sich plötzlich entzündete. Dieses Gas vermischte sich (wegen eines Theils dabey befindlichen kohlensauren Gases, auch nur zum Theil R.) leicht mit dem Wasser. Ein diesem ähnliches Gas war dasjenige, davon de Lassone vier und dreyßig Kubikzoll aus zwey Quentchen Berlinerblau erhielt, die er in einem Pistolenrohre einem Schmiedefeuer aussetzte. M. Diese Gase waren aber kein reines wasserzeugendes, sondern vorzüglich das durch Reduction des Zinkes erhaltene, wohl größtentheils das (ebenfalls entzündliche) Kohlenstofforydgas, welches bereits oben (S. 495. und 496.) in einem eignen Abschnitt betrachtet worden ist. De Lassone hat demnach die Entstehung dieser erst in spätern Zeiten mehr bekannt gewordenen Gasart bemerkt, ohne jedoch zu wissen, daß deren wägbarer Stoff von dem des wasserzeugenden Gases sehr verschieden ist. R.

Außerdem ist bereits oben S. 499 u. f. bemerkt worden, daß Hales, Priestley und viele andere Naturforscher entzündliche Gasarten aus allen verbrennlichen vegetabilischen und thierischen Substanzen bey ihrer Zerlegung im freyen Feuer, und vorzüglich, wenn sie höchst geschwind erfolgte, bekommen haben. M.

Diese Gase sind inzwischen als sehr gemischt zu betrachten und daher auch wegen des verschiedenen Mischungsverhältnisses in ihren Eigenschaften sehr verschieden. Es kommt hiebey hauptsächlich darauf an, welche Stoffe das wasserzeugende Gas vorfand, welche es mit sich in den gasartigen Zustand aufnehmen konnte. Das wasserzeugende Gas kann kohlenstoffhaltig, schwefelhaltig oder geschwefelt, gephosphort und sogar stickstoffhaltig seyn, ja auch mehrere der so eben genannten Stoffe zugleich aufgelöset enthalten; selbst der Arsenik wird von dem wasserzeugenden Gas aufgelöset. Wenn man z. B. Holz einer trocknen Destillation unterwirft, und das freywerdende Gas vermittelst der Gasgeräthschaft auffammlet, so wird man nach Abscheidung des beygemischten kohlensauren Gases durch Kalchwasser ein brennbares Gas von einem üblen Geruch erhalten, welches weit specifisch schwerer als das reine wasserzeugende Gas, ja öfters noch specifisch schwerer als die atmosphärische Luft ist. Dieses Gas, dessen schon van Helmont (complex. atqu. mist.

elem.

elem. §. 28 etc.) unter dem Namen Gas carbonum, pingue, flammeum erwähnt, ist von dem Kohlenstoffoxydgas (s. S. 470. und S. 495 u. f.) sehr verschieden; letzteres giebt durch Verbrennung nichts als Kohlensäure; dahingegen ersteres nicht allein Kohlensäure, sondern auch mehr oder weniger Wasser erzeuget; es bestehet demnach aus wasserzeugendem Stoff und Kohlenstoff. Dasjenige brennbare Gas, welches durch trockene Destillation thierischer Substanzen gewonnen wird, ist diesem zwar ähnlich, unterscheidet sich aber nicht selten noch durch einen etwas andern Geruch, wovon wohl die Beymischung eines Theiles Stickstoffes eine mitwirkende Ursache seyn möchte. Der Schwefel wird von dem wasserzeugenden Gas ebenfalls in beträchtlicher Menge aufgelöset, und das geschwefelte Hydrogengas, sogenannte Leberluft oder hepatische Luft, Gas hydrogenium sulphuratum, Gas hepaticum; *Gaz hydrogène sulfuré, Gas hepatique*, erzeugt; man erhält es am häufigsten durch Zerlegung der Schwefelalkalien und geschwefelten Metalle vermittelst der Säuren mit Ausnahme der starken Salpetersäure und dephlogisticirten Salzsäure; seine Grundlage ist demnach eine Verbindung des wasserzeugenden Stoffes mit dem Schwefel, welche in neuern Zeiten den Namen Hydrothionsäure erhalten hat, und nicht nur in einem eigenen Artikel dieses Namens, sondern auch gelegentlich noch in andern Artikeln dieses Wörterbuches erörtert werden wird. Wenn nun die organischen Substanzen von selbst eine Veränderung in ihrem Mischungsverhältniß erdulden, wie z. B. bey dem Gassenkoth, in Sümpfen und an andern Orten, wo entweder Pflanzen oder thierische Substanzen, oder beyde zugleich in Fäulniß übergehen, und wo sich nicht selten noch schwefelhaltige Substanzen dazu gesellen, so wird auch die erzeugtwerdende Gasart sehr verschieden seyn. Die sich aus Sümpfen als sogenanntes Sumpfgas (Volta über die natürlich entstehende Sumpfluft, aus dem Italien. Winterthur, 1778.) und in heimlichen Gemächern entbindende Luft ist öfters nicht bloß ein kohlenstoff-, sondern auch ein stickstoff- und schwefelhaltiges Hydrogengas, daher die so große Verschiedenheit des unangenehmen Geruches. Ja selbst der Phosphor spielet hier nicht selten eine wichtige Rolle, und die leuchtenden Dünste aus manchen Morästen verdanken ihm wohl ohne Zweifel ihre mehrere oder mindere Fähigkeit der Lichterzeugung, (m. s. Phosphor und Phosphorgas). Die Verbindung des wasserzeugenden Stoffes mit Arsenik und das daraus entstehende arsenikalische Hydrogengas ist bereits Th. I. S. 262. betrachtet worden. X.

Ist daher irgend eine Art von Gas, die sich auf eine höchst mannigfaltige Weise erzeuget, so ist es gewiß das (wasserzeugende und überhaupt jedes) entzündbare. Es erhellet dieses

zwar

zwar bereits aus dem, was bisher gemeldet worden, und in andern Artikeln noch angezeigt werden wird; indessen will ich hier die übrigen bekanntgewordenen Arten anführen, wodurch man dergleichen erhält. L. Es fällt, wie leicht einzusehen, je nachdem diese oder jene Substanz zerlegt worden, und je nachdem der wasserzeugende Stoff mit diesem oder jenem andern Stoffe sich zu verbinden und in Gasgestalt zu versetzen Gelegenheit hat, sehr verschieden aus. X. Nach Priestley's Erfahrungen (über Luft Th. I. S. 237. über Naturl. Th. II. S. 177.) giebt der flüchtigalkalische Salmiakspiritus so wie die laugenartige Luft vermöge des elektrischen Funkens wasserzeugendes Gas (mit Stickgas gemischet, und Berthollet fand auf diese Art das Grundmischungsverhältniß des Ammoniums sehr genau. Siehe den Artikel Alkali, flüchtiges, Th. I. S. 128. X.) Aus den Oelen, aus dem Aether und aus dem Weingeiste läßt sich selbige vermittelst des elektrischen Funkens gleichfalls erzeugen. (Priestley über Luft, Th. I. S. 234 u. f.) Das Terpenthinöl gewährt dergleichen sowohl bey der Siedehitze des Wassers, als auch wenn es selbst ins Sieden gebracht worden ist. (über Naturl. B. I. Abschn. 34. S. 277.) Der vitriolische (oder Schwefel-) Aether verwandelt sich völlig in einen entzündbaren luftartigen Dunst. (Ingenhouß Vermischte Schriften, B. I. S. 244 ff. Lavoisier's phys. chem. Schrift. III. 125. 257. von Herbert a. a. O. S. 124. Chaussier bey de Morveau ꝛc. ꝛc. Auf. der Ch. Th. III. S. 233.) L. Dieses Gas ist inzwischen, wenn der Aether bloß erhitzt oder in einen so viel als möglich luftleer gemachten Raum versetzt wird, größtentheils ein Aether in Gasgestalt. Wird aber der Aetherdunst durch eine glühende eiserne oder auch gläserne Röhre getrieben, so erhält man eine sehr große Menge wasserzeugendes Gas nebst kohlensaurem Gas, (Priestley a. a. O.) denn der wasserzeugende Stoff gehört zur Grundmischung des Aethers wie bereits Th. I. S. 15. erwiesen worden. Hieher gehört auch insbesondre dasjenige brennbare oder ätherische Gas, dessen Anzeige bereits Th. I. S. 24. geschehen ist; die daselbst erwähnten Holländischen Chymisten Deiman ꝛc. haben genaue Versuche damit angestellet, (Crell's Ann. 1795. a. a. O.). Dieses Gas, dessen wägbare Grundlage aus 20 bis 26 Theilen wasserzeugendem und etwa 80 Theilen Kohlenstoff bestehet (a. a. O. S. 435.), verhält sich in Betreff seines specifischen Gewichtes gegen die atmosphärische Luft wie 909 zu 1000; wenn es durch wiederholtes Waschen mit Kalchwasser auch von allem Säure- und Aethergehalt gereiniget worden, so ist sein Geruch jedennoch erstickend, brennet wie die öligten Körper mit einer dichten Flamme, wird vom Wasser nicht verschluckt, und leidet weder von Alkalien noch von Säuren, die einzige dephlogisticirte Salzsäure ausgenommen,

nommen, mit welcher es das Th. I. S. 24. erwähnte wohlriechende Oel erzeuget, nicht die mindeste Veränderung. Diese brennbare Gasart enthält, wie bereits bemerkt worden, kein Substrat von derjenigen Säure, welche zur Einwirkung auf den Weingeist gebraucht wurde, um das brennbare Gas hervorzubringen. Eine andre Bewandtniß hat es mit demjenigen brennbaren oder ätherischen Gase, welches sich bey Bildung des Salzäthers ohne Beyhülfe des Braunsteins bildet, dessen Th. I. S. 34. gedacht worden; außer dem Kohlenstoff und wasserzeugenden Stoffe enthält es noch das Substrat der Salzsäure, mithin drey verbrennliche Stoffe als Bestandtheile, daher durch seine Verbrennung auch drey verbrannte Körper, nämlich: Kohlensäure, Wasser und Salzsäure entstehen. Zu den mehr zusammengesetzten brennbaren oder ätherischen Gasarten kann man auch die Verbindung des Aethers mit Salpetergas rechnen. (S. Th. I. S. 47.) Die wägbare Grundlage dieser Gasart bestehet aus Kohlenstoff, wasserzeugendem Stoff und Stickstoff, nebst einem sehr beträchtlichen Theil Lebensstoff, weil der Gehalt des Lebensstoffes oder säurezeugenden Stoffes in dem Salpetergas eben nicht der geringste in den Verbrennungsproducten des Stickstoffes ist. (m. s. Stickstoff, Salpetergas und Salpetersäure R.) Auch wenn durch glühende irdene oder metallene Röhren der Dunst von Weingeiste (Priestley über Naturl. III. 124. Buchholz in Crell's Ann. 1785. II. 338.) oder vom Terpenthinöl (Priestley a. a. O.) oder wenn Wasserdünste über schmelzenden Schwefel oder über angehitzten Arsenik (Ebend.) oder (wie bereits oben S. 506. erörtert worden) über Kohlen (Volta S. Crell's Ann. 1785. II. 287.) oder (S. oben S. 506.) über Eisendrath (Volta und Scopoli S. Crell a. a. O. S. 339. Klaproth ebend. 1786. I. 202.) geleitet werden; wenn man mit gebrannter Kreide vermischtes Olivenöl, Holz, mit Hammerschlag versetzte Holzkohlen in einer schicklichen Geräthschaft stark und schnell erhitzt, (Priestley a. a. O.) oder Steinkohlen destillirt (Clayton Phil. Transact. XLI. 59.), so wird in allen diesen Fällen entzündbare Luft (verschiedener Art) gewonnen. L. Der Unterschied dieser brennbaren Gasarten, welche man durch die mannigfaltigen chemischen Operationen erhält, wird inzwischen nicht immer durch die Verschiedenheit der sich in der Grundmischung befindenden Stoffe, sondern auch durch ihr verschiedenes Mischungsverhältniß bewirkt, und zur Verschiedenheit des letztern geben mancherley Umstände Gelegenheit; so haben z. B. oben S. 497. genannte Holländische Chymisten bemerkt, daß die Dämpfe des Schwefeläthers oder auch des Weingeistes durch eine glühende thönerne Röhre getrieben ein Gas erzeugen, welches dem Th. I. S. 24. erwähnten ölerzeugenden Gas (welches nach Proust im N. Allgem. Journ. der Ch. B. I. S. 386

u. f.

u. f. aus jedem reinen Oel erhalten werden kann, und der es als eine Auflösung des Oeldampfes im kohlenstoffhaltigen wasserzeugenden Gas betrachtet, und deshalb auch öliges Gas nennt) ganz gleich ist; wobey zugleich Kohlenstoff an die Thonerde abgesetzt wird; dahingegen sich wohl ein kohlenstoffhaltiges Hydrogengas, aber kein ölzeugendes bildet, wenn man sich einer gläsernen statt der thönernen Röhre bedienet, (Crell's Ann. 1795. a. a. O. S. 430 u. f.) R. Der weiße Diptam (Dictamnus Fraxinella) dünstet, wenn er blühet, wie dieses von vielen Naturforschern und z. B. von Ingenhouß (Vers. mit Pfl. Wien, 1786. 8. S. 191.) bemerket worden, eine entzündbare Luft oder vielmehr einen solchen Dampf aus, der sich bey Nachtzeit durch die Annäherung eines Lichtes anzünden und zum Leuchten bringen läßt. Aus jeder Art von faulender Substanz entbindet sich auch unter andern ein brennbares Gas. So entzündete sich bey Annäherung eines brennenden Lichtes der Dampf eines in einem Kühlfasse faulgewordenen Wassers, worauf sich eine Haut gesetzet hatte, mit einem sehr heftigen Knalle. (Hanov Seltenheiten der Natur u. Oekon. Leipz. 1753. 8. B. II. S. 854 ff.) Aehnliche Beobachtungen führen Lorenz Wolfstriegel u. Sachs von Löwenheim an (S. Misc. N. C. Ann. I. obs. 33. Crell's Archiv a. a. 5.) Eben dergleichen erfolgt mit den Dünsten der heimlichen Gemächer, (ebend. S. 857 f. Laborie, Cadet und Parmentier Observ. sur les foss. d'aisance etc. Par. 1778.) der Begräbnißorte (Dobson Med. Comm. on fix. air. p. 77.) und der Oerter, wo todtes Vieh liegt. Keir treatise etc. §. 63.) Oft ist selbst die Oberfläche mancher stillen Flüsse (Priestley a. a. O. Th. I. Anh. Sigaud de la Fond a. a. O. S. 271 f.) und vorzüglich der stehenden Seeen, Sümpfe und Moräste damit bedeckt, aus welchen man dergleichen entzündbare Luft in größester Menge erhalten kann, wenn man nur in selbigen mit einem Stocke bis auf den Grund herumrühret. (S. Benjamin Franklin Brief in Priestley über Luft, Th. I. S. 318 ff. Alexander Volta a. a. O. und bey Priestley im Anh. zu Th. III. S. 21.)

Ein großer Theil von derjenigen Luft, welche sich in den Eingeweiden des thierischen Körpers aus der Masse und den Rückbleibseln der verdaueten Speisen entwickelt, ist entzündlich. (Van Helmont de flatib. §. 49. p. 405.) L. Sehr oft deutet ihr Geruch auf einen Schwefelgehalt. R. Daher es auch Kirwan (a. a. O. S. 33.), da der Dampf von faulen Eyern, faulendem Blute u. s. w. ähnliche Wirkungen mit der hepatischen Luft hervorbringt, sehr wahrscheinlich dünket, daß selbige auch ein Product wo nicht aller, doch mancher faulenden Thierstoffe seyn dürfe.

Jedes entzündbare Gas, man mag es auf was für eine Art man will, erhalten haben, hat einen starken durchdringen-

den

-ben Geruch. Dieser Geruch ist (da es hier bloß auf die Verschiedenheit der wägbaren Grundlage ankommt) fast bey einem jeden verschieden. (Bergmann Anleit. zu chem. Vorl. §. 303.) Das entzündbare Gas, welches z. B. aus Aether erzeugt worden ist, riecht angenehm, (Ingenhouß im Anh. von Priestley über Naturlehre I. 360 ff.) da hingegen dasjenige, welches man durch Vitriolsäure aus Eisen oder aus Zinke entwickelt hat, und das entzündbare Gas, welches die Verbrennung oder die Fäulniß thierischer oder gewächsartiger Substanzen, ingleichen die Niederschlagung der Schwefellebern darreicht, einen häßlichen und jedes (wegen des nach verschiedenen Verhältnissen aufgelöset enthaltenden Kohlenstoffs, Schwefels und auch öfters des Phosphors x.) wieder einen verschiedenen Geruch besitzen. Der von dem letztern gleicht, wie bekannt, dem Geruche der faulen Eyer. Corvinus (a. a. O. S. 39.) erhielt aus Kohlen eine luftartige entzündbare Substanz, welche den Geruch des Harnphosphor hatte. Priestley gewann mit Mennige durch Phosphorsäure eine knoblauchähnlich riechende entzündbare Luft (über Naturl. I. Abschn. XV. S. 109 f.) und jetzt kennt man wirklich auch ein phosphoriges Gas, davon in der Folge ein mehreres. Kirwan's (a. a. O. S. 34.) aus zwey Theilen geschmolzenem Zucker und einem Theile Schwefel erhaltene hepatische Luft roch wie Zwiebeln.

Mehrere Gattungen des entzündbaren Gas vereinigen sich mit dem Wasser nicht und können ihm folglich auch keinen Geschmack mittheilen. (Corvinus a. a. O. S. 39.) Indessen gilt dieses nicht von allen. Die aus dem vitriolischen (oder Schwefel-) Aether erhaltene Luft läßt sich (da sie größtentheils ein in Gasgestalt erscheinender Aether ist) von dem Wasser doch einsaugen, und von der hepatischen Luft nimmt das destillirte Wasser eine beträchtliche Menge in sich. (Scheele a. a. O. §. 97. No. 4.) Bergmann (Anleit. zu chem. Vorles. §. 311.) fand, daß selbiges etwas mehr als die Hälfte seines Umfanges von dieser Luft einsaugte. Kirwan (a. a. O. S. 37 f.) fand, daß das Wasser bey 66° Fahrenheit $\frac{7}{8}$ seines Umfangs von hepatischer aus Laugensalz- und Kalk- und $\frac{3}{4}$ von der aus Eisenschwefelleber (Schwefeleisen) durch Salzsäure gewonnenen, von der bey 60° durch starke Vitriol- verdünnte Salpeter- oder aufgelöste Zuckersäure entwickelten Luft $\frac{8}{10}$, von der mit Sedativsalze $\frac{7}{10}$, von der mit Essigsäure und von der aus der Destillation des Schwefels mit Baumöl $\frac{8}{10}$, von der aus Zucker und Schwefel aber gleich viel einsog; wiewohl diese Verbindung nur schwach ist und sich auch aus luftfreyem Wasser, das mit Schwefelleberluft gesättigt worden war, bald sichtbar Schwefel absetzt. Priestley (über Naturl. III. S. 136.) erhielt ihn in schwarzen zusammenhangenden Rinden daraus. Das Wasser erhält

durch diese Anschwängerung einen leberartigen Geruch, und einen süßlichen, starken und höchst unangenehmen Geschmack. Wenn es noch keine reine Luft aus der Atmosphäre angesaugt hat, so bleibt es hell und klar. Die Farbe des mit Fernambukholze gefärbten Papieres ändert es nicht, aber die Lakmustinktur und das blaue Zuckerpapier werden dadurch dennoch in etwas geröthet; nicht nur, wie Bergmann will, wenn diese Luft nicht gänzlich rein ist, sondern wenn diese Luft auch bereits gewaschen d. i. durch Kochen aus Wasser ausgetrieben und nun mit anderm Wasser verbunden worden ist, wie Kirwan (a. a. O. S. 37.) gezeigt hat; (m. s. Hydrothionsäure). So wie die gemeine Luft (wegen ihres Gehaltes an Lebensluft) dieses hepatische Gas zerstöret, (Bergmann de aquis artific. calid. §. 3. in Opusc. Vol. I. p. 237.) so pflegt auch die Salpetersäure nicht nur diese Luft, (Scheele a. a. O. §. 97. No. 8.) sondern auch das mit dieser leberartigen Luft angeschwängerte Wasser durch die Anziehung (eines Theils) ihres brennbaren Gehaltes so zu zersetzen, daß sogleich aller Uebelgeruch verschwindet, und der Schwefel als ein weißes oder gelbliches Pulver sich niederschlägt. So schlägt auch die dephlogisticirte Salzsäure den Schwefel nieder; die Vitriolsäure, die gemeine Salzsäure, die sie doch einigermaßen trüben, und die Pflanzensäuren hingegen können die hepatische Luft und das mit ihr erfüllte Wasser eben so wenig als die alkalischen Salze zersetzen. Kalchwasser wird von dem Schwefelleberluft haltenden Wasser eben so wenig, als die salzsauren Schwererden- oder andre mineralsaure Erdenauflösungen getrübt; aber in der essigsauren Schwererdenauflösung bringt es eine Wolke hervor. (Kirwan a. a. O. S. 121.) Die Silberauflösung wird von dem mit stinkender Schwefelluft gesättigten Wasser schwärzlich niedergeschlagen (Bergmann); der Niederschlag auch, wenn die Säure noch vorschlägt, wieder aufgelöst (Kirwan a. a. O. S. 39.), Silberblättchen und Quecksilber, die man hineinlegt, schwarz gefärbt, und die in der Kälte bereitete salpetersaure Quecksilberauflösung dunkelbräunlich, die in der Wärme bereitete hingegen, so wie die Auflösung des Quecksilbersublimates, weiß gefällt, (Bergmann) welche Farbe der Niederschlag auch durch Schütteln annimmt, wenn er gleich anfangs gelb mit schwarz ausfiel. (Kirwan a. a. O. S. 121.) Die Arsenikauflösung wird gelb, die Auflösung des Zinkvitriols weiß, die vom Kupfer- und Eisenvitriol hingegen braungelb (Kirwan sahe jenen sich schwarz, diesen, so wie das Eisensalz, weiß fällen), die Gold- Bleysalpeter- und Bleyzuckerauflösung schwarz niedergeschlagen. Salpetersaures Kupfer fällt aus der grünwerdenden Flüssigkeit braun, königsaures Zinn gelblich weiß, die Platina roth mit weiß, der Spießglaskönig roth mit gelb gemischt, salpetersaurer Wismuth

röthlich-

röthlichbraun mit metallischem Ansehen. Zinn, Wismuth, Spießglaskönig und Zink verändern sich von dem hepatischen Gas nicht, aber das Bley läuft an, und das Kupfer, nebst dem Eisen, werden darin schwarz gefärbt. Auch wiederfährt dieses dem Quecksilber, (und selbst dem Silber), über welchen hepatische Luft lange Zeit steht (Kirwan a. a. O. S. 39.). Das mit dieser leberartigen Luft erfüllte Wasser soll von den mit selbigem einige Tage digerirten Eisenfeilspänen etwas auflösen, und alsdann, wenn es mit Galläpfeltinktur vermischt wird, purpurroth, von der Blutlauge aber auf keine Weise verändert werden (Bergmann de aquis artif. calid. §. 4. in Opusc. Vol. I. p. 238. 241.). Allein in Kirwan's Versuchen bestätigte sich dieses nicht (a. a. O. S. 122.).

Unter allen Gasarten ist das reine wasserzeugende Gas das leichteste. Von Herbert (a. a. O. S. 116.) fand, daß sich die Schwere desjenigen, welches er untersuchte, zu der Schwere der gemeinen Luft, wie 7:13 verhielt. Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 234 f.) aber beobachtete, daß die von ihm untersuchte brennbare Luft sechsmal, und Cavendish, (Phil. Transact. Vol. LVII.) daß selbige zehnmal leichter als die Luft des Dunstkreises war. Priestley (über Naturl. III. 128.) fand sie einst nur fünfmal schwerer, und schreibt diese große Schwere vorzüglich ihrem Wassergehalte zu. Kirwan (S. Crell's Beytr. III. 137.) fand die aus Eisenfeile durch 1,0973 schwere Vitriolsäure bey 59° Fahrenheit über Quecksilber gewonnene brennbare Luft, die er und andre als die allerreinste betrachten, gegen die gemeine Luft wie 84,3:1000 und folglich zwölfmal, Fontana (S. Sennebier a. a. O. S. 34.) zehnmal schwerer; bey stärkerer Hitze über Wasser gewonnene aber nur achtmal leichter. Hundert Würfelzoll derselben wogen 2,613 Gran und aus fünf und achtzig Würfelzoll von solcher, die er über Wasser erhalten hatte, zog er mit Vitriolsäure zwey Gran Wasser. Das Rückbleibsel hatte den, dieser brennbaren Luft fast eignen geringen Geschmack verloren; war aber noch immer entzündlich. Hundert und sechszehn Würfelzoll aus Eisenleber mit Salzsäure gewonnene hepatische Luft wogen (bey 67,5° Therm. Fahrenh. 29,94° Barom. 84° Hygrom. Sauss.) 38,54, da eben so viel gemeine Luft zu eben der Zeit 34,87 Gran wogen. Hundert Würfelzoll derselben wiegen also etwa 33 Gran, und die hepatische Luft verhält sich zur gemeinen wie 10000:9038 (Kirwan in Crell's Ann. 1787. I. 35.). Nach de la Metherie (Rozier l. c. XXVIII. 14.) wiegt ein Kubikschuh der reinsten brennbaren Luft 72 Gran, und ihre Leichtigkeit schreibt sich vorzüglich von ihrem großen Gehalt an Wärmestoff her. Man schätzte ihren Wärmestoffgehalt, wenn der von Wasser wie 1,000 angenommen wird, wie 281,000; (Bergmann Opusc. III. 436.)

allein nach Crawford (Exp. and Obſſ. on animal. heat. etc. Lond. 1788. 8. S. Crell's Ann. 1788. II. 89.) iſt derſelbe nur 21,4000. S. Wärme. Wegen dieſer Leichtigkeit beſtrebt ſie ſich allezeit, den oberſten Theil der Gefäße, in denen ſie aufbehalten wird, einzunehmen, und kann daher, wie der Herzog de Chaulnes wahrnahm, (S. Corvin a. a. O. S. 41.) mit großer Mühe und erſt nach vielem Schütteln aus einem Gefäße in das andere herausgegoſſen werden. Aus eben dieſem Grunde ſliegt der entzündbare Schwaden der unterirdiſchen Salz- Erz- und Steinkohlengruben dem deckenden Geſteine oder dem Hängenden näher, dahingegen der andere erſtickende Schwaden, (Choke-damp) welcher die Natur der Kohlenſäure beſitzt, wegen ſeiner größern Schwere dem Liegenden näher iſt. (Keir treatiſe etc. ch. VII. §. 111 ſqq.) Ingenhouß ätheriſche entzündbare Luft hingegen iſt ſchwerer als die gemeine Luft. (a. a. O. S. 478.) Seinen Verſuchen zufolge kann ein Gefäß, zu deſſen Erfüllung mit Luft 138 Gran derſelben erfordert werden, von der aus dem Eiſen gezogenen entzündbaren Luft 25 Gran, von der entzündbaren Sumpfluft 92, und von der mit Vitriolſäure und Weingeiſt erzeugten, folglich ätheriſchen entzündbaren Luft 150 Gran aufnehmen.

Bey dem Zutritte der Luft kann, wie Chauſſier wahrgenommen hat, die entzündbare Luft nicht ſowohl durch ſtarke Antheile von der elektriſchen Materie, als vielmehr bloß durch einen ſehr kleinen elektriſchen Funken entzündet werden. (Sigaud de la Fond a. a. O. S. 251.) Nach den Erfahrungen Warltire's, welchem man auch die Kenntniß von der, der entzündbaren Luft beſonders eigenen Kraft, die Lichtſtralen zu brechen, zu verdanken hat, (Anh. zu Prieſtley über Luft Th. III. S. 1 u. f.) pflegt die aus dem Eiſen mit Vitriolſäure erzeugte entzündbare Luft bey ihrem Abbrennen unter einer gläſernen Glocke in eben dem Umfangsmaße, welches die gemeine Luft, mit welcher ſie vermiſcht wird und ſich nach geſchehener Entzündung um ein völliges Fünftheil ihres anfänglichen Umfangs zuſammenzieht, vor dem Anzünden einnahm, verloren zu gehen und mit vieler Hitze ſo zu verbrennen, daß ſie einen feinen Staub, welcher einer weißlichen Wolke gleicht, abſetzt, und die zurückbleibende Luft ihres Gehaltes an Lebensluft vollkommen beraubet. (a. a. O. S. 4 u. f.) Dieſer niederfallende Staub iſt nichts anders als Eiſenkalk, der aber ſelbſt nach Sennebier (a. a. O. S. 190 f.) nur Beymiſchung der noch nicht ganz rein gewaſchenen brennbaren Luft iſt. Dasjenige Pulver hingegen, welches die hepatiſche Luft nach ihrer Vermiſchung mit zwey Drittel gemeiner Luft, und nach erfolgter Anzündung der Miſchung, unter einem aufſteigenden ſchwefligtſauren Geruche abſetzt, iſt nach Scheelens (a. a. O. §. 94. No. 4. 8.) Bergmann's (Anleit.

zu chem. Vorles. §. 312.) und Kirwan's (a. a. O.) Bemerkungen, ein wahrer Schwefel. Das für das reinste gehaltene entzündbare und durch Säuren aus Metallen gewonnene wasserzeugende Gas wirft bey seinem Verbrennen mit athembarer Luft mehr Funken, als das aus öligten Pflanzen- und Thierstoffen im Feuer erhaltene, Fontana Phil. Transact. LXIX. Rozier l. c. To. XVIII. 120. (welches kohlenstoffhaltig ist R.). Letzteres giebt vielen Rauch und hinterläßt bey seiner Verbrennung allezeit Kohlensäure. Das reine wasserzeugende Gas giebt hingegen, wie bereits oben S. 502 fg. bemerkt worden, bey seiner Verbrennung niemals Kohlensäure, (Sennebier brennbare Luft. S. 48. de la Metherie Essai analyt. d'air, Paris, 1786. Priestley über Naturl. III. 156.) sondern Wasser (Cavendish Exp. on Air. 1784. 4. und in Crell's Ann. 1785. I. 324 ff. Lavoisier und Bucquet S. Rozier l. c. To. XXIII. p. 452. Auszugsweise in Crell's Ann. 1785. I. 48 ff.). De la Metherie erklärt sich und Macquern für die ersten Beobachter dieser Thatsachen. (S. Rozier l. c. To. XXVI. 9. To. XXVIII. 8.) Freylich enthält jede brennbare Luft (wenn sie nicht längere Zeit über ganz trocken gemachtem ätzenden Kali oder einem andern die Feuchtigkeit begierig anziehenden Salze gestanden hat R.) selbst mehr oder weniger Wasser (Saussure Hygrom. 164. Scheele in Crell's Ann. 1785. I. 232 ff. Cavendish a. a. O. Sennebier a. a. O. 55. 185. Priestley über Naturl. III. 137. de la Metherie in Rozier l. c. To. XXVIII. p. 10 sq.) und zieht auch Wasserdünste überaus häufig und gern an (Saussure a. a. O. §. 168. Priestley über Naturl. III. 128.): indessen ist die von Cavendish, Lavoisier, Monge und Priestley (über Naturl. III. 49.) gemachte Bemerkung, daß das bey dieser Verbrennung zu erhaltende Wasser gerade so viel am Gewicht als die beyden Luftarten zusammengenommen betrage und daß, wenn man sehr reine Lebensluft und wasserzeugendes Gas zusammen entzündet, nur $\frac{1}{50}$ der ganzen Mischung luftförmig übrig bleibt, $\frac{49}{50}$ aber zu einer Flüssigkeit gerinnen, ein wichtiger Grund zu glauben, daß hier nicht Absetzung beygemischter Wassertheile, sondern eine Erzeugung von Wasser erfolge. (Kirwan in Crell's Beytr. III. 143.)

Bey der über Wasser veranstalteten Verbrennung des Gemisches von brennbarer und Lebensluft fand Sennebier das Wasser immer mit dem salzigen Stoffe angefüllt, welcher zur Erzeugung der brennbaren Luft gedient hatte. Fand, daß das Wasser von der mit Vitriolsäure erzeugten bey ihrem Verbrennen die Eigenschaft angenommen hatte, salzsaure Schwererdenauflösung zu fällen; daß das Wasser von der mit der Salzsäure bereiteten die Kraft erhielt, die Silberauflösung zu Hornsilber

silber niederzuschlagen. Mit flüchtigem Alkali erzielte theilte dem Wasser, über welchem sie verbrannt worden war, die Art mit, daß sie den unsichtbaren Dampf der Salpetersäure in der Luft sichtbar darstellte; und die aus Kohlen, Oelen und stehenden Wassern gewonnene machte, daß das Kalchwasser bey ihrem Verbrennen stark gefällt wurde. Er macht zwar daraus den Schluß, daß außer dem Wasser und dem Brennbaren noch ein salziger Stoff zur Zusammensetzung der brennbaren Luft allezeit erfordert werde. (a. a. O. S. 38. 60. 67. 71 ff. 188 ff.) Allein da man bloß durch Wasserdünste aus Eisen brennbare Luft erhalten kann, wo kein Salzstoff, keine Säure, mit wirken kann, so ist diese Meinung nicht gegründet, sondern jene unläugbar gegenwärtig gewesenen verschiedenen Salztheile sind nur Beymischung.

In Rücksicht der Menge von athembarer Luft, welche die verschiedenen Arten von brennbarem Gas, um angezündet zu werden und platzen zu können, erfordern, finden sich ebenfalls Unterschiede. Cavendish Erfahrungen mit der nämlichen brennbaren Luft, in verschiedener Menge mit athembarer versetzt, sind oben S. 504. angezeigt worden. Ueber die jeder brennbaren Luftart zuzusetzende Menge von athembarer, um das Gemisch zu zünden, kann auch nachgesehen werden **Minkeler's** Mém. sur. l'air inflammable, Louvain. 1784. 8.

Die Farbe von der Flamme der angezündeten brennbaren Luft ist nach verschiedenen Umständen verschieden. Die Vermischung derselben mit gemeiner Luft soll eine in ihrer Mitte und unterwärts meistentheils etwas grünlich ausfallende, und die mit Stickgas gemischte (bey dem Zutritt der atmosphärischen Luft) eine blaßrothe Flamme nach Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 254 f.) geben. Die aus den vegetabilischen und thierischen Stoffen durchs Destilliren entbundene entzündbare Luft sahe Achard (chem. phys. Schrift. S. 338.) mit einer blauen, die einzige aus dem Elfenbeine gezogene hingegen mit einer grünen Flamme brennen. Die Flamme des reinen wasserzeugenden Gas ist die lebhafteste und glänzendste. Brennbare Kohlenluft brennt bläulich und matt; (Sennebier a. a. O. S. 71.) hepatische mit gemeiner Luft blau. (Kirwan) Wenn man das wasserzeugende Gas mit Salpetergas vermischt, welches ohne Verminderung des Umfangs geschieht, so brennt das Gemisch mit einer völlig grünen Farbe; (Priestley über Luft, Th. I. S. 114. Bergmann's Anleit. zu chem. Vorles. §. 301.); jedoch sahe sie Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 255.) schwachroth und in der Mitte bläulichroth gefärbt. Leberluft mit gleichviel Salpeterluft brannte gelb, grün und blau mit zweymal mehr grün, und das Rückbleibsel noch mit gemeiner Luft

vermischt und angezündet roth (Kirwan). Ohne Zweifel kommt auch bey der Farbe der Flamme sehr viel auf die Verschiedenheit der entzündbaren Luft und auf die Menge der mit selbiger vermischten verschiedenen Luftgattungen an. Von der Selbstentzündung des phosphorischen Gas wird in einem besondern Artikel noch unten gehandelt werden.

Ungeachtet die Hitze, welche bey dem Anzünden der brennbaren Luft, die übrigens die Wärme besser als jede andre Luftart fortpflanzt, (Priestley über Naturl. II. 311.) entsteht, lange nicht so groß zu seyn scheint als diejenige ist, welche die Emaillirlampe in den Versuchen mit dem Löthrohre hervorbringt, so ist dieselbe dennoch im Stande das Zinn in einer weit kürzern Zeit in Fluß zu bringen als jene. Wir haben diese Erfahrung Chaussier (s. Sigaud de la Fond a. a. O. S. 282 ff.) zu verdanken. Dieser Naturforscher belegte die Kugel eines Thermometers mit einem dünnen Zinnblättchen, setzte dieselbe der Flamme der entzündbaren Luft aus, und bemerkte, daß die Flüssigkeit im Thermometer lange noch nicht so hoch stieg, als sie von der Flamme der Emallirlampe zu steigen pflegt, wenn ein ähnliches Zinnblättchen dadurch geschmolzen wird. Ebenderselbe Chymist und Naturforscher entdeckte auch, daß man in der entzündbaren Luft (zwar, wie leicht zu erachten,) keine Metalle verkalken, hingegen aber die Kalke von dem Bleye, Eisen und Quecksilber, z. B. das mineralische Turbith, ohne irgend einen brennbaren Zusatz in ihren regulinischen Zustand wiederherstellen kann. (Hiebey wird durch den wasserzeugenden Stoff mit dem Oxygen oder Lebensstoff der Metallkalke Wasser erzeuget. X.) Dieses letztere beweiset die Erfahrung Priestley's (über Naturl. I. 281 ff.) nach welcher derselbe wahrnahm, daß sich die entzündbare Luft in Röhren aus Flintglase durch die Wärme nicht zersetzen ließ, wenn sie in denselben einen genugsamen Raum zu ihrer Ausdehnung hatte; und daß sie hingegen sich darin durch die Hitze aus ihrer Mischung setzen ließ, etwas Schwarzes oder Blaues an die innere Oberfläche dieser Glasröhren absetzte. Dieses Schwarze oder Blaue, welches sich an die innere Oberfläche der Glasröhren aus Flintglase absetzt, ohne das Glas zu durchdringen, ist nicht etwa Eisen, sondern es ist ein Theil des Bleygehalts des Flintglases (welcher dem regulinischen Zustande näher gebracht worden X.) denn wenn man in hermetisch versiegelten Röhren aus grünem Glase das entzündbare Gas erhitzt, so setzt es dieses Schwarze nicht ab; und dieses beweiset offenbar die Wahrheit des Satzes, daß der in dem Flintglase befindliche Bleykalk gegen das Brennbare der sich zersetzenden entzündlichen Luft eine ungemein große anziehende Kraft oder Verwandtschaft äußere, (und zugleich das Substrat des wasserzeugenden Stoffes eine größere Verwandt-

schaft

schaft zum Lebensstoffe habe, als die Substrate mehrerer Metalle. R.) Silber- und Stahlblättchen wurden, als sie Corvinus (a. a. O. S. 39.) mit reinem wasserzeugenden Gas digerirte, auf keine Weise in ihrer Oberfläche verändert; und so schien sie sich also hierin anders als die hepatische Luft zu verhalten. Allein Saussure (Hygrom. §. 169.) bemerkte, daß sie bey seinen Versuchen Silber rothglänzend und purpurfarben machte, und als sie mit Wasserdämpfen geschwängert worden war, die Oberfläche des Kupfers schwarz und die vom Quecksilber schön purpurblau färbte.

Das brennbare Gas läßt sich in den Dämpfen der Salpetersäure so ganz und vollkommen entzünden, als wenn es mit der gemeinen Luft vereinigt worden wäre. (Diese Verbrennung geschieht auf Kosten eines Theils Lebensluft, welche durch gleichzeitige Zerlegung der Salpetersäure gebildet wird, m. s. Salpetersäure R.) Priestley hat hierüber mannigfaltige Versuche angestellt (über Luft Th. III. S. 242 u. ff.) und nur nach der verschiedenen Stärke und Vollkommenheit der Salpetersäure, womit er die entzündbare Luft herumschüttelte, z. B. der pomeranzenrothen, gelben, grünen, blauen und weißen Salpetersäure, nicht nur verschiedene Farben von der Flamme der angezündeten Mischung, sondern auch zum Theil eine Verwandlung der salpetersauren Dämpfe in eine Salpeterluft, und bey der Anzündung des Gemenges Platzungen von verschiedener Stärke bemerkt. Bringt man das entzündbare Gas an die Oberfläche des im glühenden Flusse stehenden Salpeters, so verpufft es mit demselben auf das heftigste. (Achard a. a. O. S. 187.) In der fäulungswidrigen Eigenschaft wird sie von der kohlensauren Luft übertroffen; sie verursacht aber doch, daß sich ein in ihr aufgehobenes Stückchen Fleisch länger wider die Fäulniß hält, als wenn es in der gemeinen Luft steht, (Achard a. a. O. S. 192—196.) weswegen sie auch Brugnatelli (s. Crell's Ann. 1787. II. 485.) für ein vorzügliches fäulungswidriges Mittel hält. Man glaubte anfangs, sie sey dem Wachsthume der Pflanzen auf keine Weise hinderlich; (Priestley über Luft Th. I. S. 59.) werde selbst von den Pflanzen, und vornehmlich von Wasserpflanzen, am Tage an freyen unbeschatteten Plätzen und im Sonnenscheine merklich, obgleich erst mit der Länge der Zeit, verbessert. (Ingenhouß Vers. mit Pflanzen XVII 109 ff.) Und man schloß hieraus auf die weise Einrichtung der Vorsicht, welche an morastigen und sumpfigen Orten die sich entbindende entzündbare Luft durch die daselbst in Menge und mit besonderm Gedeihen hervorwachsenden Pflanzen zum Besten der Thiere verbessern lasse. Indessen fiel die Verbesserung der entzündbaren Luft durch die in selbiger wachsenden Pflanzen, nach einigen von Ingenhouß, (a. a. O. Erf. CIII—CXVIII.) angestellten Versu-

Versuchen nicht immer vollkommen aus, indem dieselbe, so wie ich bey dem Artikel Salpetergas mit mehrerm anzeigen werde, bey dem Anschein einer großen Verbesserung, dessen ungeachtet oft bey der Annäherung eines brennenden Lichtes sich mit einer der heftigsten Platzungen entzündet und auch noch Thieren schädlich ist. Es wird demnach die entzündbare Luft in diesem Falle (ohne Zweifel durch den Beytritt von etwas sich aus den Pflanzen entbindender Lebensluft X.) zu einer ganz besondern platzenden Gasart (fulminating Gas); Sennebier, welcher annimmt, daß die Pflanzen zur Nachtzeit die Luft nicht verderben, sahe die Pflanzen in entzündbarer Luft doch umkommen (Mem. phys. chym. II. 136.) und fast nur den Weiderich sahe Priestley (über Naturl. I. 246 ff. II. 1 ff.) darin gedeihen. In der Folge fand Ingenhouß (s. Rozier l. c. To. XXVIII. 82 sq.) durch Erfahrung, daß die entzündbare Luft sowohl für sich, als in der Versetzung mit Stickgas oder auch mit kohlensaurer Luft dem Wachsthume der Pflanzen immer schädlich sey, und daß Pflanzen, die in der Sonne die brennbare Luft wirklich etwas unschädlicher machen, doch eher verderben, ehe sie selbige ganz verbessern können; ingleichen daß die Pflanzen in der mit entzündbarer Luft versetzten athembaren dunkelgrüner wurden.

So schädlich die entzündbare Luft für sich also dem Wachsthume der Pflanzen ist, eben so unbrauchbar ist sie auch (wie bereits oben S. 501. bemerkt worden) zum Athmen für Thiere. Zwar versicherte Scheele, eine durch Auflösung des Eisens in Vitriolsäure erhaltene brennbare Luft dreyßigmal, und Bergmann (de praecip. metall. §. 3. litt. c.) zwanzigmal nach einander eingeathmet und sie hierdurch in verdorbene Luft verwandelt zu haben. Auch ist in Rozier's Obss. sur la phys. To. XXVIII. p. 424 sqq. eine Erzählung aufgestellt, daß Pilatre de Rozier es gewagt habe, aus einer mit sechs Pinten entzündbarer Luft angefüllten Blase sechs- bis siebenmal ein- und in die Blase wieder auszuathmen; auch einst einen durch eine Glasröhre gethanen tiefen Zug solcher Luft gegen ein Licht auszuathmen, da sich denn eine grüne, zwey Zoll lange, zündende Flamme zeigte; ja als er ein Gemisch von neun Theilen wasserzeugendem Gas und einem Theile gemeiner Luft einst auf ähnliche Art ausathmete, so zündete und verplatzte der Athem im Munde so heftig, daß jedermann glaubte, alle Zähne im Munde wären zerschmettert, wiewohl es keinen Schaden gethan hatte. Auch soll derselbe bemerkt haben, daß nach vierzig Einathmungen das entzündbare Gas sich immer gleich blieb und ohne zu verplatzen brannte, daß aber nach 115maligem Einathmen eines Gemisches von diesem Gas und gemeiner Luft, die ausgeathmete Luft Lichter auslöschte, die Lakmustinktur sowohl, als das Salpetergas röthete und zum Theil vom Wasser verschluckt wurde. Endlich

lich hat auch Achard die entzündbare Luft für Thiere weit weniger schädlich, als die kohlensaure gefunden. (Mém. de Berl. 1778. p. 107.) Allein Fontana (s. Phil. Transact. LXIX. 338. Rozier l. c. To. XVI. p. 99—110.) welcher in Cavallo's (a. a. O. S. 616.) Gegenwart Scheelens Versuche wiederholte, konnte zwar einstens eilfmal hintereinander ohne Schaden und mit freyer Brust einathmen, wurde aber zu einer andern Zeit nach wenigen Zügen davon mit einer gefährlichen Ohnmacht und Sinnlosigkeit und nachdem er wieder zu sich gekommen war, mit heftigen Brustschmerzen befallen. Er schließt daher wohl ganz richtig, daß das Einathmen der entzündbaren Luft in die Lunge alsdann, wenn es wirklich erfolgt, allezeit tödtlich; daß es aber oft auch nur scheinbar sey, indem noch immer in den Lungen und in der Luftröhre auch nach dem Ausathmen Luft zurückbleibt, die noch durch ihre Beymischung in verschiedener Menge das Einathmen der entzündbaren Luft zu mehrern oder wenigern Malen unschädlich macht, weil sie sich wegen ihrer größern Schwere in die Lungenbläschen begiebt, dahingegen die leichtere entzündbare nur in der Luftröhre und den größern Aestchen zurückbleibt; und die Erzählung von dem unglücklichen Luftschiffer Pilatre de Rozier scheint deswegen nicht viel zu beweisen, weil sich der Verfasser derselben nicht genannt hat, und die Beschuldigung, die man seinem Helden gemacht hat, daß er mit der entzündbaren Luft gemeine vor dem Einathmen vermischt habe, damit ablehnt, daß sie ja vor dem Lichte nicht geknallt, sondern nur gebrannt habe. Mir scheint sie wirklich mehr einem Mährchen, als einer richtigen Beobachtung ähnlich zu seyn.

Als Achard (s. Rozier l. c. To. XXVI. 244 sqq.) mit entzündbarer Luft eine Windgeschwulst in Thieren hervorbrachte, so bemerkte er, daß die Thiere ungemein traurig dabey wurden. Die Geschwulst währte in manchen zwanzig Tage, ehe sie vergieng. Kein Thier starb daran. Bey der Prüfung der Luft, welche mehrere Stunden in dem Zellgewebe solcher Thiere gewesen war, fand sichs, daß sie Veränderungen erlitten hatte. Sie verplatzte auch ohne zugemischte athembare Luft, so daß also in dem Zellgewebe der Thiere gemeine Luft vorhanden seyn dürfte, wie Achard glaubt, und zeigte sich im Eudiometer besser, als gemeine, die in das Zellgewebe eines Hundes eingebracht worden war; sie fällte aber auch das Kalchwasser und wurde zu einem Drittel von Wasser eingesogen, so daß sie also auch im Zellgewebe mit kohlensaurer Luft vermischt zu werden scheint.

In den ersten Wegen scheint sie weder nach ihrer Verschlukkung, noch in Klystiren gegeben, Brennen oder Schmerz zu machen, wie man ihr beymessen wollte, sondern vielmehr die Reizbarkeit der Därme zu erhöhen und die Purgirkraft der Salze

zu

zu verstärken. (S. Trampel in Crell's Ann. 1784. II. S. 421 ff.) Bey gegenwärtiger häufiger Säure in zu großer Menge entwickelt, bewirkt sie durch mechanischen und physischen Reiz zugleich Ekel, Brechen, Magen- und Darmschmerzen, wie jeder praktische Arzt gewiß nicht selten zu beobachten Gelegenheit haben wird. (S. Diss. inaug. animadu. chem. therap. de ferro Viteb. 1785. 4. p. 27 sq.) Thierischer Harn wird, in entzündbarer Luft, die hierbey an Brennbarkeit und Umfang viel verliert, digerirt, bleich. (Priestley über Naturl. II. 107.)

Was die Schwefelleberluft anbelangt, so fand sie Rouelle zum Einathmen außerordentlich schädlich (s. Lavoisier phys. chym. Schr. I. 153 f.); allein in den ersten Wegen, auf die Art wie Hulme die kohlensaure Luft gebraucht, da man, wenn jemand saure metallische Gifte vorher genommen oder verschluckte Bleykalke durch Essigsäure aufgelöst hat, Schwefelleberauflösung nachnehmen läßt, ist sie das, was Naviers Hoffnung auf die Heilsamkeit der Schwefelleber, als Gegengift wider obige Giftarten, nach theoretischen Gründen sehr rechtfertiget; denn es wird außerhalb dem Körper durch Schwefelleberluft die Arseniksäure in Operment, ätzender Sublimat und andre Quecksilbersalze und Kalke in mineralischen Mohr, ja bey langsamer Digestion in Zinnober, Bleyauflösungen in Bleyglanz verwandelt. (Sennebier über brennb. Luft S. 128 f. Kirwan in Crell's Ann. 1787. I. 121 f.)

Ueber die Bestandtheile der entzündbaren Luft sind die Meinungen der Naturforscher immer noch sehr getheilt, und verschiedene derselben haben ihre Aussprüche über sie nach und nach sehr abgeändert. Z. B. Priestley hielt sie anfangs für eine mit Brennbarem verbundene Luft (über Luft I. 63.); nachher hielt er sich mit Cavendish für überzeugt, daß das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil derselben ausmache, (ebend. III. 120.) wiewohl es ihm nachher auffiel, so etwas zu behaupten, da das Wasser selbst entzündbare Luft als einen Bestandtheil enthalte; endlich nahm er wegen der merklichen Verschiedenheit der entzündlichen Luftarten an, daß zwar die reinste, (nämlich das reine wasserzeugende Gas) bloß aus Wasser und Brennbarem bestehe; den übrigen aber irgend ein verschiedentliches Oel beygemischt seyn dürfte. (ebend. III. 326.) L. Wir übergehen andre sich in Vergleichung mit den neuern Erfahrungen eben so unstatthaft als diese gezeigt habenden Hypothesen eines Volta, Kirwan und andrer verdienten Chemiker, da es durch vervielfältigte und zum Theil sehr ins Große gehende und kostbare Versuche nunmehr wohl entschieden ist, daß das, was man reines wasserzeugendes Gas nennt, dergleichen z. B. das aus der Zerlegung des Wassers vermittelst glühenden Eisens ist, s. oben S. 506.

S. 506. ein sich in Gasgestalt befindender besondrer Grundstoff sey, der wie jeder (einfach) verbrennliche aus dem unwägbaren Brennstoff und einem besondern Substrat (s. Th. I. S. 299.) bestehe, welches letztere mit dem des Wassers identisch ist; (m. s. Wasser). Die mancherley von einander sehr abweichenden und zum Theil einander entgegengesetzten Erscheinungen, welche man bey den brennbaren Gasarten wahrgenommen und sie zur Begründung von Hypothesen gebraucht hat, haben ihren Grund in den mancherley andern Stoffen, mit welchen der wasserzeugende Stoff verbunden war; man vergleiche hierüber dasjenige, was bereits oben S. 508 fg. bemerkt worden. X.

Die genauere Kenntniß der Eigenschaften der entzündbaren Luft setzet uns in den Stand, verschiedene Naturbegebenheiten auf eine weit bessere Art, als man es sonst würde thun können, einzusehen und zu erklären. An sumpfigen, morastigen und solchen Orten, wo thierische Körper über oder unter der Erde faulen, sieht man zur Nachtzeit zuweilen leuchtende sternähnliche Körper herumschweifen, welchen man den Namen der Irrlichter beygelegt hat. Ohne Zweifel sind dieselben nichts anders als ein entzündbares Gas, welches durch die in der Luft sich in Bewegung befindende elektrische Materie angezündet worden ist und langsam verbrennt. (Alexander Volta und Warltire im Anh. zu Priestley über Luft Th. III.) Die Sternschnuppen (Bergmann Anl. zu chem. Vorl. §. 305.) und die Feuerkugeln, (von Herbert a. a. O.) welche in höhern Gegenden der Atmosphäre erscheinen und zuweilen mit einem großen Knalle zerplatzen, entstehen zuverläßig auf eben diese Art; da die höhern Gegenden des Dunstkreises für diese leichtere Luftgattung der eigentliche Wohnplatz zu seyn scheinen. Oft findet sich im Sommer bey starker Hitze, und nicht nur am Tage, sondern auch in der Nacht durch den ganzen Dunstkreis eine riechbare Materie verbreitet, welche dem Geruche verschiedener Gattungen der entzündbaren Luft ungemein nahe kommt. Selbst der Heerrauch scheint Sennebier seinen Ursprung von entzündbaren Pflanzenausdünstungen zu haben. Bey Gewittern wird wahrscheinlich die schädliche Beymischung der entzündbaren Luft vertilgt und selbige durch den elektrischen Funken des Blitzes mit dem Grundstoffe der athembaren Luft zu Wasser zusammengeschmolzen. Die feuerspeyenden Berge, die mit Feuerausbrüchen begleiteten Erdbeben und die entzündbaren Schwaden unterirdischer Hölen, welche zuweilen ohne alles Geräusch, zuweilen aber auch mit dem heftigsten Krachen entbrennen, sind eben so viele Zeugen für die Gegenwart der entzündbaren Luft in den unterirdischen Gegenden.

Alexander Volta hat gezeigt, daß man durch die brennbare Luft, welche vermittelst eines elektrischen Funkens von derjenigen

nigen Stärke, bey welcher die Entzündung des Weingeistes erfolgt, angezündet wird, eine bleyerne Kugel aus einer besonders darzu von ihm erfundenen Vorrichtung, welche er sein Luftpistol nennt, zu einer beträchtlichen Weite eben so gut fortschießen kann, als durch Schießpulver; und diese Beobachtungen hat auch Ingenhouß mit seinem aus vitriolischem Aether erhaltenen entzündbaren Gas wiederholt und bestätiget. (S. dessen verm. Schr. I. 235 ff.) Hierher gehört auch des Fürsten von Gallitzin Brennluftkanone. (Mem. de Brux. III. 4. Crell's Ann. 1784. I. 179 f.) Selbst eine Art von Wärmpfanne (Neret bey Rozier Journal de phys. Janv. 1777.) und verschiedene Arten von Lampen (Ehrmann Description et usage de quelques lampes à air inflammable, à Strasbourg 1780. 8.) sind von Volta, Fürstenberger, von Gabriel (s. Ingenhouß a. a. O. I. 215.) ausgedacht worden, worin man die entzündbare Luft vermittelst des elektrischen Funkens zum Leuchten und Wärmen, obgleich mehr der Sonderbarkeit, als des ökonomischen Vortheils wegen gebrauchen kann. L. Noch verdienen hier die sogenannten Thermolampen bemerkt zu werden. Mit diesem Namen hat man eine in den neuesten Zeiten erfundene Vorrichtung bezeichnet, welche nicht nur zum Heitzen der Zimmer, sondern auch zur Erleuchtung derselben dienet, indem das sich während der Verkohlung des zum Heitzen bestimmten Holzes entwikkelnde brennbare Gas besonders gesammlet und verbrannt wird. (m. s. Carl Bünger Abbildung und Beschreibung einer Thermolampe. Pirna 1802. 8.) J. G. Kögels Beschreibung einer Thermolampe oder eines Spar- und Leuchtofens eigner Erfindung. Quedlinb. 1802. 8. Mehrere einzelne Abhandlungen über diesen Gegenstand findet man vorzüglich an mehreren Orten in Gilbert's Ann. d. Phys. m. s. auch Scherer's Allg. Journal der Ch. B. IX. S. 249 u. f. S. 582 u. f. ingl. N. Allg. Journ. d. Ch. von Gehlen rc. B. I. S. 464 u. f. R.

Die durch trocknes Destilliren von Pflanzen erhaltene entzündbare Luft, welche nach ihrer Anzündung still abzubrennen pflegt, hat auch Göttling in einer darzu erfundenen und auch in Wiegleb's Magie B. II. S. 193. T. XIII. f. 4. beschriebenen und abgezeichneten Geräthschaft statt eines Lampenfeuers zur Destillation sehr feiner und flüchtiger Feuchtigkeiten anzuwenden unternommen.

Eine besondre Erscheinung gewährt das reine wasserzeugende Gas, wenn eine schwache Flamme desselben in einer gläsernen Röhre unterhalten wird. Man gieße in eine wohl verstopft werden könnende Flasche verdünnte Salzsäure auf Zink und nachdem die etwanige Knallluft aus der Flasche entfernt worden, verstopfe man die Flasche mit einem Korkstöpsel, in welchem eine

6 bis

6 bis 8 Zoll lange und nur den vier und zwanzigsten Theil eines Zolles im innern Durchmesser haltende dünne gläserne Röhre befindlich ist, durch welche das frey werdende brennbare Gas entweichen kann: man zündet hierauf das Gas an der Mündung der Röhre an und stürzet eine 2 Zoll weite und 15 Zoll lange, an dem einen Ende verschlossene gläserne Röhre dergestalt darüber, daß die Flamme sich ungefähr im dritten Theil der Höhe befindet; es wird ein sanfter sich nach und nach verstärkender harmonikaähnlicher Ton entstehen, während die Hand, mit welcher die Röhre gehalten wird, eine zitternde Bewegung empfindet. Sobald die innere Fläche der Röhre mit Wasser belegt ist, verschwindet auch dieser Ton, dessen Höhe und Tiefe von der Verschiedenheit des Durchmessers und der Länge der Röhre, wie auch von der vollkommnen oder unvollkommnen Verschließung des obern Endes der Röhre abhängt. Man nennt diese Vorrichtung die chemische Harmonika. De Luc hat diese besondre Erscheinung zuerst beobachtet; m. s. dessen Ideen über die Meteorologie B. I. S. 128. und Scherer in Gren's Journ. d. Phys. B. VIII. S. 273. desgl. in Gren's N. Journ. d. Ph. B. II. S. 806 u. f. R.

Die auffallendste Anwendung, die man von dem reinen wasserzeugenden Gas in Rücksicht seiner beträchtlichen Leichtigkeit machen konnte, war die zu Aerostaten d. i. zu hohlen aus Goldschlägerblättchen oder aus leichtem mit elastischem Gummifirniß überstrichenen Taffet verfertigten Maschinen, welche nach der Anfüllung mit dieser brennbaren Luft in die Luft steigen und, wenn sie groß genug sind, in den angefügten Gondeln auch Menschen mit in die Höhe nehmen können. Nach der Bemerkung, daß die mit dieser brennbaren Luft gefüllten Seifenblasen sehr schnell aufsteigen und nach dem Aufsteigen der mit einer durch Feuer verdünnten Luft gefüllten Montgolfieren, wandten Charles und Robert zu ihren Luftschiffen das brennbare Gas an und obgleich, seit der unglücklichen Luftfahrt des Pilatre de Rozier, der Eifer sich in die Luft zu schwingen ziemlich nachgelassen hat, so haben doch noch Blanchard, (Garnerin, Robertson und Jungius R.) fortgefahren, sich hiermit zu beschäftigen, wiewohl, da man bis jetzt Aerostaten nach Gefallen zu regieren noch nicht vermögend gewesen ist, die Kunst die Luft zu beschiffen noch in ihrer Kindheit ist. Man sehe: Beschreibung der Versuchemit aerostatischen Maschinen der Herren von Montgolfier, nebst verschiedenen zu dieser Materie gehörigen Abhandlungen von Faujas de St. Fond a. d. Franz. Leipz. 1784. 8. und Fortsetz. 1785. 8. (Kramp Geschichte der Aerostatik. Strasb. 1784. und 1785. Th. I. und II. 8. und Anhang. 1786. 8. J. C. G. Hayne Versuch über die neuerfundene Luftmaschine des Herrn von Montgolfier. Berl. 1784. 8. R.) Friedrich Ludwig

Ehrmanns Montgolfierische Luftkörper oder aerostatische Maschinen. Strasb. 1784. 8. Heyer in Crell's Ann. 1784. I. 310 ff.) L.

Gas, azotisches; Stickgas; salpetersäurezeugendes (oder sogenanntes Salpeterstoff-) Gas; ehemals auch sogenanntes phlogistisches Gas; phlogistisirte, mephitische oder verdorbene Luft. Gas azoticum, sive nitrogenium, olim Mephitis atmosphaerica s. aeris phlogistica. Aer corruptus s. phlogisticus. *Gas azote*; cidevant *Mofette atmosphérique. Moufette d'air phlogistiqué. Air impur, gaté, mephitisé* ou *phlogistiqué. Gas phlogistique* ou *azotique*. Phlogisticated Air or Gas. *Aria flogisticata* o *mefitica. Gas phlogistico. Mofetta dell' atmosfera.* Mit diesen Namen belegt man diejenige, Thiere tödtende und Feuer löschende Gasart, deren wägbare Grundlage mit derjenigen der Lebensluft Salpetersäure bilden kann, (s. dieß Wort) beynahe ¾ der atmosphärischen Luft als einer ihrer Mischungstheile ausmacht, und jederzeit übrigbleibt, wenn die Lebensluft aus der atmosphärischen abgeschieden (m. s. oben S. 450 f.) und der etwanige Gehalt Kohlensäure oder anderer durch Verbrennung der mancherley Substanzen entstehenden gasförmigen Stoffe abgesondert worden ist. R. Sie kann weder so wie das kohlensaure Gas das Kalchwasser trüben, noch wie eben dasselbe und die übrigen sauren Luftarten die Lakmustinktur röthen, noch mit selbigen, so wie die alkalische, zu einer mittelsalzigen Substanz gerinnen, noch sich endlich nach ihrer Vermischung mit athembarer Luft, so wie das wasserzeugende Gas, entzünden und verplatzen, noch mit Salpetergas versetzt, sich vermindern.

Man kann das Stickgas in das natürliche und in das künstliche eintheilen. Das natürliche macht ¾ bis $\frac{72}{100}$ der Luft des Dunstkreises aus, und wird auch theils in den Schwimmblasen der Karpfen und anderer Fische, (Fourcroy Handb. I. 17.) (wiewohl nicht immer m. s. Brodbelt in Scherer's Journ. a. a. O. Th. I. S. 194 u. f. R.) gefunden, theils dadurch erhalten, daß man flüssige Schwefelleber oder ein Gemenge von reiner Eisenfeile und halb soviel Schwefel mit Wasser angefeuchtet in gläsernen Glocken über Quecksilber oder Wasser der atmosphärischen Luft aussetzt, da denn die Lebensluft (durch einen langsamen Verbrennungsproceß R.) verschluckt wird, das salpetersäurezeugende Gas allein aber übrigbleibt. (Scheele von Luft und Feuer §. 8—12. und Erfahrungen über die Menge der reinen Luft in der Atmosph. in der neuesten Ausg. S. 272.) Wobey es einerley ist, ob dieser Versuch im Schatten oder im Sonnen-

Sonnenlichte angestellt wird. (Suckow in Crell's Ann. 1785. I. 101.) Sie ist es auch, welche, nach Verschluckung der Lebensluft, allein übrig bleibt, wenn in verschlossener gemeiner Luft Lichter (s. Marc über die Bereitung des Stickgas im Großen in Crell's ch. Ann. 1795. B. I. S. 507 u. f.) bis zum Verlöschen, oder Kohlen brennen; Metalle verkalkt werden; ätherisches, trocknendes, schmieriges und Dippels thierisches Oel oder Oelfirnisse stehen; Thiere athmen oder faulen, Pflanzen ohne Lichtzutritt wachsen; Salpetergas, salpetrigsaure Dämpfe und schwefligtsaures Gas einige Zeit lang digerirt werden, und entzündbares Gas verplatzt wird.

Künstliches Stickgas gewinnt man, wenn man nach Berthollet's Erfahrungen den fasrigen Theil des Blutes oder die Muskeln von Thieren, die noch nicht in Fäulniß gegangen sind, (denn faulende geben zugleich Kohlensäure) rein abwäscht und mit mittelmäßig starker Salpetersäure angefeuchtet in der Vorrichtung zu Gasarten (ohne Erhitzung und nur bey höchstens 18 Grad Reaumur R.) bearbeitet, ingleichen wenn man öfters Salpetersäure über Zinn abzieht (Hassenfratz bey Rozier l. c. XXVIII. 281. in Crell's Ann. 1787. I. 336.) (obwohl im letztern Falle nicht immer ganz rein R.) oder in luftleerem Raume Thierstoffe faulen läßt, oder wenn man eine Mischung aus Eisen, Schwefel und Wasser nicht sogleich, sondern nachdem sie 24 Stunden bereits gestanden hat, in Lebensluft bringt; (Gadolin ebend. 335 f.) mit Salmiak, Braunstein oder Eisensafran; mit Knallgolde vitriolisirten Weinstein oder für sich den mit flüchtigem Alkali aus Sublimat bereiteten weißen Niederschlag destillirt; Salpetersalmiak, (salpetersaures Ammonium) oder auch gemeinen Salpeter mit Kohlen verpufft u. s. w. (S. Scheele K. V. Ac. H. 1774. p. 181 sq. und in Crell's N. E. I. 143 ff. und Abhandl. von Luft und Feuer §. 82. Cavendish in Crell's Ann. 1786. I. 104.) L.

Am reinsten erhält man dieses Gas, wenn man eine oberhalb mit einer durch einen Hahn wohl verstopften Mündung versehene gläserne Glocke über ein Stück vermittelst eines Uhrglases auf Wasser in einer Schüssel schwimmenden angezündeten Phosphor stürzet, und nachdem das Verlöschen des sonst noch zu brennen fähigen Phosphors die Verschwindung der Lebensluft ankündiget, das rückständige Gas durch mehreren Druck der Glocke auf das Wasser und durch mittelst Drehung des Hahnes geschehene Eröffnung der Mündung in eine Flasche mit Kalchwasser leitet (s. oben S. 439.) und selbiges alsdenn mit dem Wasser wohl durchschüttelt, um die noch etwa der atmosphärischen Luft beygemischt gewesene Kohlensäure, und zugleich die wenigen noch zurückgebliebenen Phosphordämpfe zu absorbiren.

Oder

Oder man verbrennt auf ähnliche Art Weingeist unter einer Glocke über Kalchwasser, das rückständige Gas befreyet man hernach durch öfteres Schütteln mit Kalchwasser vollständig von der noch anhangenden Kohlensäure, die durch Verbrennung des Weingeistes entstanden ist. (S. Weingeist.) Was die Entbindung des Stickgases aus thierischen Substanzen betrifft, so ist zu bemerken, daß der Stoff des Stickgases nur bloß aus den thierischen Substanzen und keinesweges aus der Salpetersäure erzeugt wird. Berthollet und Fourcroy haben dies durch Neutralisirungsversuche bewiesen; letzterer hat noch überdies gezeigt, daß nur solche thierische Substanzen das Stickgas liefern, aus welchen man durch Destillation Ammonium erhielt, und daß, nachdem ihnen die Grundlage des Stickgases entzogen worden, selbige kein Ammonium mehr liefern und auch nicht auf die gewöhnliche Art faulen, m. s. Fourcroy Recherches pour servir à l' histoire du gaz azote in den Annal. d. Chim. T. I. 1789. p. 20 etc. und in Crell's chem. Ann. 1790. B. I. S. 171 u. f. R.

Dieses Gas hat weder Geruch noch Geschmack, ist permanent elastisch, und leichter als die gemeine Luft (Priestley über Luft II. 98.), zu der es sich wie 985 zu 1000 der eigenen Schwere nach verhält. Hundert Würfelzoll desselben wiegen 30,535 Gran. (Kirwan in Crell's Beytr. III. 138. 140.) Nach de la Metherie soll ein Kubikschuh davon 675 Gran wiegen. (S. Rozier l. c. XXVIII. 14.) L. Nach Lavoisier (a. a. O.) wiegt ein Par. Würfelzoll bey 28 Zoll Barometerstand und 10 Gr. Reaumur. Temperatur, 0,4444 Gr. franz. Gew. und demnach ein Kubikschuh 444,4 Gran. R. Sie läßt sich um $\frac{1}{100}$ besser als gemeine Luft verdichten (Fontana Mem. di matematica e physica della soc. ital. I. 83 sqq.) und bey gleichem Grade der Wärme auch mehr als diese, nämlich wie 1,65 : 1,32 ausdehnen. (Priestley über L. III. 322.) Ihren Wärmegehalt setzt Crawford (Exp. and Obs. on animal heat. Lond. 1788.) gegen den 1,0000. des Wassers wie 0,7936. L. Sie läßt sich zwar nicht, wie schon Priestley (über Luft Th. I. S. 75. 83. 104.) desgleichen Scheele (von Luft und Feuer §. 82.) bemerkt hat, oder doch nur sehr schwer (Lavoisier phys. chem. Schrift II. 401.) mit Wasser vermischen, wohl aber in allen Verhältnissen mit der atmosphärischen Luft; zarte blaue Pflanzenfarben werden durch sie in grün verändert. R.

Ihre Eigenschaft, jeden brennenden Stoff, und folglich Lichter zum Verlöschen zu bringen, ist unstreitig erwiesen, wiewohl Pearson (Obss. and exp. for investigat. the chem. hist. of the tep. spring of Buxton. Lond. Vol. I. 1784. 8.) selbige zu läugnen wagte. Eben so gewiß ists, daß sie Insekten

zwar weniger schadet; aber andre Thiere tödtet (Priestley über Luft I. 75. 83. 104.) und vom Salpetergas und bey andern Verbrennungsprocessen nicht vermindert, (Priestley a. a. O. I. 103 f.) übrigens aber weder durch Frost noch durch Verdichtung, noch durch Sonnenlicht für sich allein, noch durch Wärme (Ebend. I. 46. 73. 74.), auch selbst nicht, wiewohl es Priestley'n ehedem so schien, (über Luft I. 97.) durch Wasser (Ebend. über Naturl. III. 310.) noch durch Erden, auf die es eben so wenig, als auf ätzende alkalische Salze, so daß sie selbige mild und anschießbar machte, oder Kalcherde aus dem Kalchwasser niederschlüge, wirkt, (Priestley über Luft I. 103.) noch durch Säuren (Fourcroy Handb. I. 18.), wohl aber dadurch ziemlich verbessert wird, wenn sie mit gelber Salpetersäure geschüttelt wird, (Priestley über Luft III. 121.) am vorzüglichsten aber durch das Wachsen der Pflanzen. Ebend. über Luft I. 47. 84 über Naturl. I. 229. 235. II. 11. Denn ob selbige gleich das Keimen der Samen und das Treiben junger Pflanzen hindert, so gedeihen doch erwachsene Pflanzen, welche, in ihr eingeschlossen, dem Sonnenscheine ausgesetzt werden, und machen selbige der gemeinen Luft an Güte gleich (Ingenhouß in Rozier l. c. XXVIII. 82 sq.). Von dem elektrischen Funken wird sie an und für sich selbst ohne Beymischung nicht vermindert. (Cavendish in Crell's Ann. 1786. I. 106 f.) Darin digerirter und geschüttelter Wein wurde trübe, dumpfig, schal und kanig (Hahnemann in Crell's Ann. 1788. I. 141 f.).

Die allgemeinste Meinung über ihre Mischung war ehemals diese, daß sie aus Lebensluft und Brennbarem bestehe. (Priestley über Luft I. 163. Bergmann Anl. zu Vorles. über die Beschaff. u. den Nutzen der Chem. §. 291. de la Metherie Essay analyt. und in Rozier l. c. XXVI. p. 472.) Man sah, daß bey allen den Arbeiten, wo Brennstoff aus den Körpern entwickelt wurde, die gemeine Luft sowohl, als die Lebensluft, jene nur auf $\frac{3}{4}$, diese fast ganz vermindert wurde, und daß das Rückbleibsel davon das in Rede stehende Stickgas war, und schloß daraus, daß die Aufnahme und Verbindung des Brennbaren mit der Luft nach Verschiedenheit des Verbindungsverhältnisses, außer dem Wasser Kohlensäure und dieses Stickgas hervorbringe, die man noch dazu oft mit einander gedachtermaßen verwechselte. Man glaubte sogar, daß der Beytritt des Brennstoffes jeden Körper und also auch die Luft leichter mache, weil jener bloß eine verneinende Schwere besitzen sollte, (Gren Exp. et Obs. circa genes. aeris fixi etc.); (wiewohl der Ungrund dieses Satzes leicht zu erweisen ist. R.) Nachdem Cavendish (Rozier l. c. To. XXV. u. XXVI. 39. S. Crell's Ann. 1786. I. 99 ff.) gefunden hatte, daß wenn in ein Gemisch von drey Theilen gemeiner und eben soviel Lebensluft oder von drey Theilen Stick-

gas und sieben Theilen Lebensluft der elektrische Funken gelassen würde, aus beyden vereinigten Luftarten Salpetersäure entstehe, welche Lakmustinktur röthet, das Kalchwasser aber nicht trübt, jedoch so verändert, daß es sich durch Kohlensäure nicht, durch ätzendes flüchtiges Alkali aber sogleich, und zwar, wegen etwas aufgelösten Quecksilbers, braun fällt; und endlich die als Sperrwasser gebrauchte wässerige Auflösung des ätzenden Kali so sättiget, daß sie einer Salpeterauflösung gleicht; ingleichen daß mit Kohlen verpuffter Salpeter Stickgasluft darreicht: so hielt er sie für eine besonders phlogisticirte Salpetersäure (oder glaubte vielmehr, daß sie, was ihre wägbare Grundlage betrifft, gegen die Salpetersäure in eben dem qualitativen Verhältnisse stehe, als der Schwefel gegen die Vitriol- oder Schwefelsäure, welche Vorstellung auch der Sache ganz angemessen ist. X.) Nach Lavoisier, welcher schon vor Cavendish in der Salpetersäure $\frac{1}{5}$ Stickstoff als Bestandtheil suchte, ist das Stickgas durch Wärmestoff luftförmig gemachte Salpetersäuregrundlage (*radical nitrique mis à l'etat de Gas par le calorique*) oder das tödtliche Gas und dieses, mit etwas mehr als doppelt soviel Lebensluft oder sogenanntem Sauerstoff verbunden, wird Salpetergas. L. Diese Vorstellung ist der Erfahrung ganz analog, nur mit dem Unterschiede, daß nicht der Stickstoff selbst, sondern sein von Brennstoff entblößtes Substrat zugleich das Substrat oder ein Bestandtheil der Salpetersäure ist. Denn ungeachtet das Stickgas der Verbrennung zu widerstehen scheint, so ist dessen wägbare Grundlage, welche ich der Kürze des Ausdrucks wegen Stickstoff nenne, jedennoch ein verbrennlicher Stoff, denn in Cavendish Versuchen findet ein wirklicher Verbrennungsproceß Statt, welches um desto einleuchtender ist, da die vermittelst des elektrischen Funkens aus dem Stickgas und der Lebensluft erzeugte Salpetersäure sich nur durch verbrennliche Körper oder durch eine lichte Temperatur, mithin nur durch Mitwirkung des unwägbaren Brennstoffes wieder zerlegt und der Stickstoff reducirt werden kann. Daß man bis jetzt das Stickgas nicht so, wie andre verbrennliche Gasarten, und nur mit Hülfe des elektrischen Funkens, ja noch dazu nur sehr langsam zu verbrennen vermögend ist, kann auf keinen Fall einen Einwurf begründen; denn erstens wird z. B. wohl niemand die Verbrennlichkeit des Diamantes (m. s. dieses Wort) bezweifeln, ungeachtet derselbe nur durch ein sehr heftiges Feuer mit freyem Zutritt einer Lebensluft haltenden Luft oder durch glühenden Salpeter, dessen Säure sich mit ihm zerlegt, verbraunt werden kann. Wenn, wie natürlich, nach Achard (Mém. de Berl. 1778. 17.) das durch glühenden Salpeter geleitete Stickgas nicht verpuffet oder verbrennet, so ist die Ursache leicht einzusehen, nämlich, die im Salpeter befind-

 liche

liche Säure ist ja ein Verbrennungsprodukt des Stickstoffs. Zweytens giebt es ja mehrere verbrennliche Körper, die in Betreff der Schwierigkeit ihrer Verbrennung dem Stickstoff gleichen. Z. B. das Silber wird im Glühfeuer nur unter gewissen Umständen und zwar nur sehr unvollkommen verkalkt oder verbrannt, durch sehr starke elektrische Funken läßt sich aber diese Erscheinung leichter bewirken, wenn man sehr feinen Silberdrath hierzu wählet. (m. s. oben S. 93.) Ueberdieß ist drittens zu merken, daß wenn der Stickstoff mit dem Lebensstoff in einem gewissen Grade hoher Temperatur zusammentrifft, auch Salpetersäure erzeugt würde, daher die öftere Bildung der letztern bey Entbindung der Lebensluft aus dem gemeinen Braunstein durch das bloße Feuer. (S. oben S. 461 f. und Th. I. S. 428.) Auch habe ich nicht selten in der über einem stark geheitzten Ofen erhitzten freyen atmosphärischen Luft den Geruch der Salpetersäure bemerkt. Der Stickstoff ist demnach ein wirklich verbrennlicher Stoff, welcher aber so wie andre seines gleichen mehrerer Oxydations- oder Entbrennstoffungsgrade fähig ist, wie in folgendem Abschnitte und unter dem Artikel Salpetersäure mit mehrerem gezeigt werden wird. Wenn er durch den Zutritt der Lebensluft ein Product bildet, so ist letzteres immer das Resultat eines Verbrennungsprozesses, wo das Substrat des Stickstoffes mit dem Lebensstoffe den in niederm oder höherm Grade verbrannten Körper darstellet, während der unwägbare Brennstoff desselben mit dem Wärmestoff mehr oder weniger Lichtstoff bildet; ungeachtet letzterer deswegen nicht immer ein Gegenstand der deutlichen unmittelbaren Anschauung für uns ist. (m. s. **Licht** und **Verbrennen**, ingleichen **Brennbares**.)

Da der so eben genannte Stickstoff durch seine vollständige Verbrennung auch vollkommene Salpetersäure erzeuget, so hat ihn Hermbstädt sehr zweckmäßig salpetersäurezeugenden Stoff, Nitrogenium genennt: das lateinische Wort zeiget inzwischen noch etwas mehr, nämlich die wirkliche Salpetererzeugung an; der von einigen beliebte Ausdruck Salpeterstoff scheinet eben nicht passend, weil Stoff die reine Materie selbst ausdrückt, und Salpeterstoff demnach eigentlich nur die Masse des reinsten Salpeters selbst anzeiget.

Der salpetersäurezeugende Stoff oder Stickstoff findet sich in den animalischen Substanzen am häufigsten, vorzüglich als Mischungstheil in dem fadenartigen Theile des Blutes, in den Muskelfasern, im käsigten Theile der Milch und in dem Eyweißstoffe. In den vegetabilischen Substanzen scheint die Menge desselben sich nach der Menge des Klebers (oder Glutens) und Eyweißstoffes als Mischungstheilen der Pflanzenkörper zu richten. In dem Mineralreiche scheinet er insbesondre den natürli-

türlichen Thonerden, und unter den Metallkalken vorzüglich dem Braunstein (m. s. Th. I. S. 130.) zu inhäriren, und nach Gimbernat's Bemerkung (Scherer's Journ. a. a. O. B. X. S. 103.) mit Schwefel verbunden in den warmen Mineralquellen zu Aachen befindlich zu seyn; auch enthalten ihn alle natürliche Ammoniakalsalze: denn der Stickstoff bringet in Verbindung mit dem Hydrogen oder wasserzeugenden Stoff das Ammonium zum Entstehen (m. s. Th. I. S. 128 u. f.), welches schon Scheele behauptete und Berthollet außer Zweifel setzte.

Das Stickgas kann manche sonst feste Substanzen aufgelöset enthalten; ein Beyspiel liefert schon das kurz vorher erwähnte von Gimbernat bemerkte natürliche geschwefelte Stickgas; bisweilen lässet das Stickgas etwas Kohlenstoff fallen; daß es den Phosphor auflöse, ist nach Deiman's Versuchen (Crell's Ann. 1796. B. I. S. 613 u. f.) ganz außer Zweifel. Da es sich mit allen Gasarten mischen lässet, so hält es öfters sehr schwer ein absolut reines Stickgas zu gewinnen; besonders sind die letzten Portionen Lebensluft sehr schwer abzusondern, welche auch die Ursache sind, daß der Phosphor öfters im Stickgas leuchtet. Göttling nahm aus dieser Erscheinung einer großen Anzahl von ihm selbst veranstalteter mühsamer Versuche (Beytrag zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie, Weimar, 1794. 8.) Anlaß zu behaupten, daß der Stickstoff aus dem säurezeugenden und dem Lichtstoff zusammengesetzt sey, allein diese Erscheinungen lassen sich schon durch einen kleinen Antheil Wasser erklären, (m. s. meine Abhandlung über die neuen Gegenstände der Chymie 7tes Stck. S. 46 u. f.) von welchem die Gasarten überhaupt sehr schwer zu befreyen sind. Außerdem hat nicht nur Hermbstädt, sondern auch nachher insbesondre Trommsdorff (S. dessen Journ. der Pharm. 1802. B. X. S. 49.) ganz anschauend bewiesen, daß der Phosphor in einem absolut reinen Stickgas nicht leuchte.

Um das Stickgas von allem Wassergehalt zu befreyen, dienet das Digeriren desselben in einer mit Quecksilber gesperreten Glocke über vollkommen entwässertem ätzenden Kali, welches zugleich die noch etwa beygemischte Kohlensäure absorbiret; und um den Gehalt der Lebensluft ganz zu entfernen, stellet man eben diese Operation mit vollkommen entwässertem Stickgas über Schwefelkali (Schwefelleber) an. Um ein sicheres Merkmal der Vollendung zu haben und so viel Zeit zu ersparen, als sich nur ersparen lässet, könnte man auch die Arbeit dergestalt umkehren, daß man das Stickgas zuerst über einer wässerigen Auflösung der Schwefelleber so lange stehen ließe, bis letztere nicht mehr getrübt wird, und sodann die Entwässerung durch trockenes ätzendes Kali unternähme; allein bey dieser Methode ist man gegen

die

die Verunreinigung des Stickgas mit etwas Hydrogen nicht gesichert. Die Methode Phosphor so lange darin liegen zu lassen, bis dieser nach oft geschehener Erneuerung nicht mehr leuchtet, ist zu langweilig und umständlich; eben dieses gilt von der Reinigung durch Salpetergas (S. dies Wort); besonders ist man im letzten Falle wieder nicht gesichert, daß das Stickgas nicht mit Salpetergas verunreiniget werde.

Der Stickstoff ist mehrerer Verbrennungs- oder Oxydationsgrade fähig, wie in den folgenden Abschnitten und in dem Artikel Salpetersäure zu ersehen seyn wird; der höchste Oxydationsgrad ist derjenige in der vollkommenen Salpetersäure, dessen Quantität oben S. 471. in der Triangularzahlenreihe zu finden ist.

Ob das Stickgas als solches, d. h. bejahend, oder nur, weil es keinen Lebensluftgehalt enthält, nämlich verneinend, der Fortdauer des thierischen und Pflanzenlebens hinderlich sey, ist zwar nicht mit völliger Zuverläßigkeit zu entscheiden, inzwischen scheinet letzteres am wahrscheinlichsten zu seyn, weil es in Vermischung mit einem weit geringern Theil Lebensluft ohne Schaden eingeathmet werden kann. So wenig übrigens das Stickgas an und für sich selbst einen Geruch hat, so erhält es doch denselben sehr bald, wenn andre Stoffe in ihm aufgelöset sind, z. B. Schwefel und Phosphor; eine Bestätigung dieses Satzes giebt auch das Ammonium, worin der Stickstoff nur etwa mit dem vierten Theil Hydrogen in Auflösung stehet, wie unter dem Artikel flüchtiges Alkali Th. I. S. 128. erörtert worden ist. A.

Stickgas, oxydirtes, sogenannte gasförmige azotische Halbsäure. Priestley's sogenannte dephlogisticirte Salpeterluft. Gas azoticum oxydatum s. dephlogisticatum; *Oxyde gazeux d'azote.* Diese besondre Gasart entdeckte Priestley (Versuche und Beobacht. über verschiedene Gattungen Luft Th. I. S. 208 u. f. ingleichen Th. III. S. 16, 22, 126 u. f. so wie auch Vers. u. Beobacht. über verschied. Theile der Natur Th. I. S. 49 u. f. und Th. II. S. 156. 163 und 306.). Nachher haben die Holländischen Chymisten Deiman, van Troostwyk, Nieuwland, Bond und Lauwrenburgh nähere Untersuchungen darüber angestellet (Gren's Neues Journ. der Phys. B. I. S. 243 u. f.) so wie sich auch noch andre Männer z. B. Davy (Gilbert's Ann. der Phys. B. VI. S. 115 u. f.) und Beddoes (ebendas. S. 240.) mit dergleichen Untersuchungen beschäftiget haben.

Man kann dieses Gas nicht durch einen Verbrennungs- oder Oxydationsprozeß darstellen, es ist vielmehr ein Reductions- oder Entlebensluftungs- (Desoxydations-) Prozeß zu dessen

Bildung

Bildung erforderlich; daher der Name dephlogisticirte Salpeterluft eben nicht sehr passend ist (m. s. den folgenden Abschnitt, Salpetergas). Wir wollen zur Erläuterung fürs erste diejenige Methode anzeigen, welche die bequemste und wohlfeilste ist, um dies Gas vorzüglich rein und in großer Menge zu gewinnen.

Man vermenge durch Reiben in einem gläsernen oder porzelanen Mörsel einen Theil krystallisirtes salpetersaures Ammonium (ehemals sogenannten Salpetersalmiak) mit ungefähr drey bis fünfmal so viel weißem (oder Quarz-) Sande so genau als möglich, und destillire dies Gemenge in einer mit der pneumatischen Geräthschaft in Verbindung gebrachten, im Sandbade liegenden Retorte, durch ein sehr behutsam, doch auch nicht allzulangsam bis beynahe zum Glühen des untern Theiles der Retorte verstärktes Feuer. Das salpetersaure Ammonium wird hierdurch ganz zerlegt, jedoch geschiehet dies, wegen der durch den beygemengten Sand Statt findenden Trennung der Theilganzen dieses neutralen Salzes, nicht wie sonst mit einer Verplatzung, sondern ganz ruhig; es gehet vom Anfange bis zu Ende der Destillation eine Gasart über, welche, da sie von kaltem Wasser beträchtlich eingesogen wird, es nothwendig macht, warmes Wasser zum Sperren zu gebrauchen, und mit selbigem die zur Auffangung des Gases bestimmten Flaschen anzufüllen. Man erhält dies Gas in großer Menge und aus einer halben Unze des hiezu angewandten salpetersauren Ammonium gewiß mehrere Quartmaße, besonders wenn man die gehörige Regierung des Feuers beobachtet; ist hingegen die Destillation nicht zweckmäßig genug betrieben worden, so findet man in dem Sperrwasser bisweilen einen nicht unbeträchtlichen Theil unzerlegten Neutralsalzes, auch wohl mit einem kleinen Säureüberschuß verbunden aufgelöset.

Dieses Gas zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus. Eine angezündete Wachskerze brennt darin mit stärkerer Flamme und längere Zeit als in gemeiner oder atmosphärischer Luft, jedoch bey weitem nicht so lange als in reiner Lebensluft — ein glimmender rauchender Dacht entzündet sich in selbigem wieder bis zur Flamme, dahingegen brennende und nicht rauchende Kohlen darin alsbald verlöschen. — Der Phosphor läßt sich in diesem Gas zwar durch erhöhete Temperatur nicht so leicht als in atmosphärischer Luft zur Entzündung bringen, und wenn man ihn durch Berührung mit einem glühenden Drath entzünden will, so erlöschet er bisweilen im Anfange der Entzündung; allein nach meiner Erfahrung (Neue Gegenst. a. a. O. Stck. XI. S. 117.) brennet der außerhalb dieser Gasart entzündete Phosphor ruhig und mit stärkerm Glanze in diesem Gas fort; auch erfolgte das Verbrennen des Phosphors in einer mit dem oxy-

dirtem Stickgas angefülleten dünnen gläsernen- kugelförmigen Gefäß ohne besondre Schwierigkeit durch die Erhitzung vermittelst der Flamme eines Lichtes, deren Spitze auf den Punct außerhalb spielte, wo sich der Phosphor innerhalb des Glases befand. Angezündeter Schwefel brennt in diesem Gas kaum mit einer etwas kräftigeren Flamme, als in der atmosphärischen Luft. Durch diese Erscheinungen so wie auch noch dadurch, daß es in sehr beträchtlicher Menge von dem kalten Wasser eingesogen wird, letzteres aber alsdann nicht die mindeste Spur einer Säure zeigt, ist es nun schon nicht nur von dem gewöhnlichen Stickgas, und dem in folgendem Abschnitt betrachtet werden sollenden Salpetergas, sondern auch von der atmosphärischen und reinen Lebensluft unterschieden, wozu noch kommt, daß, ob es sich zwar ohne große Gefahr einathmen lässet, es jedennoch für das Athmungsgeschäft wenigstens nicht so dienlich ist, als atmosphärische Luft, auch mit Salpetergas vermischt keine rothen Dämpfe erzeuget, die man bey Berührung des letztern mit Lebensluft oder auch nur mit atmosphärischer jederzeit entstehen siehet. Eben so wenig findet bey der Vermischung des oxydirten Stickgases mit Lebensluft oder mit atmosphärischer Luft eine Röthung oder Zersetzung Statt, auch keine Zerlegung durch dephlogisticirte Salzsäure. Der gasförmige Rückstand, welcher nach Verbrennung des Phosphors oder auch einer Wachskerze in dem sogenannten oxydirten Stickgas übrig bleibt, ist reines Stickgas oder salpetersäurezeugendes Gas; durch Verbrennung einer Wachskerze oder eines Talglichtes bilden sich Wassertropfen. Wird ein Gemisch von wasserzeugendem Gas und oxydirtem Stickgas mit der Flamme eines Lichtes oder durch den elektrischen Funken entzündet, so brennet es mit Explosion ab. Durch wiederholte elektrische Funken wird es in seinem Umfange vermindert und der atmosphärischen Luft ähnlich.

Während der oben bemerkten Zerlegung des salpetersauren Ammoniums wird nicht etwa das Alkali von der Säure getrennet, sondern es werden beyde Stoffe, sowohl der saure als der alkalische, in ihre Urstoffe zerlegt und aus selbigen eine neue Verbindung geschaffen. Es zerlegt sich nämlich ein Theil der Salpetersäure in der neutralen Verbindung mit dem wasserzeugenden Stoffe des Ammoniums den Gesetzen des Wechsels zwischen Lebensluft und dem (unwägbaren) Brennstoffe zufolge; (m. s. die Artikel Salpetersäure und Wasser, und den Abschn. Gas, entzündbares wasserzeugendes S. 497.) der Stickstoff des Ammoniums (m. s. Alkali, flüchtiges,) wächset nunmehr dem noch unzerlegten Theile der Salpetersäure zu, und so entstehet ein Oxydations- oder Verbrennungsproduct des Stickstoffes, welches, wenn es ganz allein auf seinen Gehalt an Lebensstoff oder säurezeugendem Stoff (Oxygen) angesehen wäre, eines weit

höhern

höhern Entbrennstoffungsgrades fähig ist, und sich dessen ungeachtet von einem andern Verbrennungsproducte des Stickstoffes, das einen weit größern Oxygengehalt hat, durch gewissermaßen entgegengesetzte Erscheinungen auszeichnet.

Nach den Versuchen der oben genannten Holländischen Chymisten, so wie auch nach meinen eignen (N. Gegenst. a. a. O.) erfordern 63 Theile Stickgas nur 37 Theile Oxygen um 100 Theile dieser Gasart zu erzeugen; 100 Theile Stickgas würden demnach nur 59 Theile Lebensluft bedürfen, um dies oxydirte Stickgas zu bilden, dahingegen 209 Theile Oxygen nothwendig sind, wenn Salpetergas gebildet werden soll; und doch ist dies letztere nicht vermögend, die Flamme brennender Körper zu erhalten, auch, was in Betreff der atmosphärischen Luft sehr leicht geschiehet, nicht einmal fähig, dem oxydirten Stickgas den Gehalt des Oxygens zu entziehen.

Außer der oben erwähnten Zerlegung des salpetersauren Ammoniums durch eine trockene Destillation ohne Zusatz eines mit den Bestandtheilen dieses neutralen Salzes in Verwandtschaft stehenden Körpers giebt es noch mehrere Operationen, wo das oxydirte Stickgas zum Entstehen gebracht wird. So giebt z. B. die Auflösung des Zinnes, Eisens und des Zinkes in einer mit vielem Wasser verdünneten Salpetersäure öfters vom Anfange bis zu Ende der Operation dergleichen Gas; am reinsten erhält man es vermittelst der Auflösung des Zinkes; inzwischen scheinet sich doch auch gegen das Ende der Arbeit mehr oder weniger Salpetergas zu bilden. In diesem Prozeß oxydirt sich das Metall zum Theil auf Kosten des Wassers, zum Theil aber auch auf Kosten der Salpetersäure; da nun hierdurch wasserzeugender Stoff und Salpetergas entstehet, so nimmt ersterer auf Kosten des Oxygens im Salpetergas Gelegenheit, wieder Wasser zu bilden, und so entstehet das weniger Oxygen haltende sogenannte oxydirte Stickgas; daher sind auch nur solche Metalle, welche in gemeiner Salzsäure oder Schwefelsäure und andern Säuren, die kein Oxygen darreichen, auflösbar sind, mithin auf Kosten des Wassers sich in den zur Auflösung nöthigen Grad der Verkalkung versetzen können, zur Producirung des oxydirten Stickgases aus der verdünneten Salpetersäure geschickt. Daß diese Erklärungsart gegründet ist, beweiset die Erscheinung, daß Salpetergas über angefeuchteter Eisenfeile oder auch über angefeuchteter Schwefelleber, desgleichen über leicht verkalkbaren Metallgemischen, wie z. B. das Bleyamalgama und die Mischung aus Zinn und Bley sind, digerirt, eine Verminderung von $\frac{2}{3}$ seines Raumes erduldet und sich in oxydirtes Stickgas verwandelt. Eben diese Raumes- so wie auch Gewichtsverminderung und Verwandlung erfolgt, wenn Salpetergas mit salzsaurem

Zinne

Zinne der niedrigsten Oxydation geschüttelt oder auch mit Phosphorgas gemischt, oder in Berührung mit glühendem Salpeter gebracht wird; in allen diesen Operationen wird das Salpetergas zum Theil desoxydirt oder auf eine niedrigere Stufe der Verbrennung des Stickgases reducirt.

Der Eigenschaft des oxydirten Stickgases, daß es vom kalten Wasser eingesogen wird, kann man sich sehr füglich bedienen, um dies Gas von dem gewöhnlichen Stickgas und von dem Salpetergas zu befreyen. Aus dem erwärmten Wasser wird jenes sodann wieder entbunden.

Auffallend ist der Umstand, daß das oxydirte Stickgas seinen Oxygengehalt, der doch weit geringer als im Salpetergas (m. s. dies Wort) ist, so leicht an mehrere mit Flamme verbrennende Körper (von welchen jedoch der Kohlenstoff als ausgeschlossen betrachtet werden muß) abgiebt, welches das Salpetergas nicht vermögend ist; dahingegen letzteres den Oxygengehalt der atmosphärischen Luft so leicht an sich ziehet, um vollkommene Salpetersäure, mithin einen vollständigen verbrannten Körper darzustellen, und jedennoch nicht fähig ist, das oxydirte Stickgas seines Oxygengehaltes zu berauben. Dies beweiset, daß die Verschiedenheit der Erscheinungen bey Mischungen nicht bloß von dem quantitativen Mischungsverhältnisse der Bestandtheile, sondern auch von der Größe der Kraft, womit sie einander gegenseitig anziehen und von dem quantitativen Verhältnisse dieser Kraft gegen andre dergleichen Kräfte abhange. Man könnte vielleicht einwenden, daß die atmosphärische Luft als ein Gemisch von Stickgas und Lebensluft hier gar nicht in Betrachtung kommen könne, weil erstere keine chemische Verbindung beyder Gasarten zu nennen sey; allein womit will man deduciren, daß selbige nicht ebenfalls aus einer chemischen Verbindung bestehe? gewiß durch keinen einzigen Versuch; denn es giebt keine andre als nur chemische Mittel, um die atmosphärische Luft ihres Gehaltes an Lebensluft zu berauben; und wenn man auch selbiger den Charakter der chemischen Verbindung streitig machen könnte, so wird doch diesen Charakter niemand dem oxydirten Stickgas und Salpetergas absprechen dürfen, wenn anders der Begriff der chemischen Verbindung noch objective empirische Realität haben soll. Diesemnach ist die Verwandtschaftskraft des Stickstoffsubstrates gegen den Lebensstoff bey einer geringern Menge in dem oxydirten Stickgas in mancher Hinsicht weit größer als diejenige bey einer größern Menge des Lebensstoffes in dem Salpetergas, in mancher andern Hinsicht aber wieder kleiner, je nachdem oxydirtes Stickgas und Salpetergas durch diese oder jene Substanz entmischet werden soll.

Das oxydirte Stickgas enthält den Stickstoff in dem niedrigsten Grade der Oxydation oder Entbrennstoffung; das Salpetergas

petergas hingegen enthält diesen Stoff schon in einem weit höhern Oxydationsgrade; in jenem brennt eine Kerze wenigstens wegen des wasserzeugenden Stoffes, was die Fettmasse als Bestandtheil enthält, mit vermehrtem Glanze, dieses hingegen, nämlich das Salpetergas bringt jeden mit Flamme verbrennenden Körper zum verlöschen. Es scheinet inzwischen dieses in Betreff des Oxygens sehr merkwürdige Eigenschaftsverhältniß nicht bloß bey der Oxydation des Stickstoffes, sondern auch bey der des Kohlenstoffes Statt zu finden, denn nach des Grafen Morozzo Beobachtung (S. Lettre de Mr. le Comte de *Morozzo* à *Macquer* sur la decomposition du gaz mephytique et du gaz nitreux, Turin, 1785. und in von Crell's chem. Ann. 1784. B. I. S. 463.) wurde das Quecksilber eben sowohl als das Bley vermittelst eines mehrere Stunden anhaltenden, bis zum Sieden des Quecksilbers steigenden Hitzgrades verkalkt, die Luft im Umfang vermindert und selbige in eine Gasart umgeändert, worin eine Kerze noch lebhafter als in der besten atmosphärischen Luft brannte. Diese Gasart, welche inzwischen von den bereits oben (S. 495.) in einem besondern Abschnitt betrachteten Kohlenstoffoxydgas oder brennbaren Kohlengas sehr wesentlich unterschieden ist, scheinet in Betreff des kohlensauren Gases in eben der Erscheinungsanalogie zu stehen, wie das oxydirte Stickgas mit dem Salpetergas.

Die Wirkung, welche das eingeathmete oxydirte Stickgas auf die thierische Oekonomie hervorbringt, wird sehr verschieden angegeben; einige Englische Chymiker wollten ein an fröliche Trunkenheit und fast an Wahnwitz gränzendes Wohlbehagen davon empfunden haben, dahingegen Proust eine Verwirrung des Gesichts, wachsende Betäubung, Angst, Doppelsehen und Ohnmacht erfuhr (Journ. d. Physique T. LV. p. 544 etc. und in Gehlens N. allgem. Journ. d. Ch. B. V. S. 631 u. f.) Wurzer (van Mons Journ. d. Chim. et d. Phys. T. V. p. 70. und Gehlen Journ. a. a. O.) erzählt, daß einige seiner Zuhörer wenig Wirkung von der Einathmung dieses Gases empfanden, während andre eine Anwandlung von Schwindel und entschiedener Frölichkeit begleitet von einem äußerst angenehmen Beben und Wärme erfuhren, noch andre hingegen augenblicklich von einem heftigen Husten befallen wurden. Diese Unterschiede in der Wirkung scheinen nach Wurzer's Beobachtung ihren Grund in der Verschiedenheit des Gases selbst zu haben, denn er fand schon einen beträchtlichen Unterschied desselben je nachdem krystallisirtes oder bis zur Trockene eingedicktes salpetersaures Ammonium zur Bereitung dieser Gasart angewendet worden war. Uebrigens ist bereits oben (S. 535.) bemerkt worden, daß es hiebey sehr auf die Regierung des Feuers ankomme, und ich füge noch hinzu, daß auch mehr oder weniger Salpetergas, ja

bey

bey Anwendung eines gleich anfänglich allzuhohen Hitzgrades, welchen Wurzer (a. a. O.) auf 500 Grad Fahrenheit (oder 208 Grad Reaumur) schätzt, nur Wasser, reines Stickgas und etwas Lebensluft erscheinen könne.

Da wegen der Erscheinungen des oxydirten Stickgas noch manches eine gründlichere Erörterung verdienet, so lässet sich von dem Forschungsgeiste der Chymisten unsers Zeitalters wohl eine Fortsetzung und Vervielfältigung der Versuche über diesen Gegenstand erwarten. R.

Gas, salpetrigtes. Salpetergas. Salpeterluft, auch sogenanntes salpeterhalbsaures Gas. Gas nitrosum. Aer nitrosus. Mephitis nitrosa. *Gas nitreux. Air nitreux.* Nitrous Air or Gas. *Aria nitrosa. Gas nitroso.* Das salpetrigte Gas ist, wie alle andere (bisher betrachtete Gasarten) eine (permanent) elastische, durchsichtige, farbenlose, unsichtbare Flüssigkeit, welche das ganze Ansehen und viele wesentliche Eigenschaften der gemeinen Luft besitzt. Der Beyname salpetrigtes, den man ihm giebt, und den ich beybehalte, schickt sich für dasselbe, und zeichnet es vollkommen aus, weil man es niemals anders als mit Hülfe der Salpetersäure (oder auch des Salpeters) erhält, und weil es allezeit wieder zu Salpetersäure gemacht oder in selbige verwandelt werden kann. M.

Van Helmont (de flatibus §. 67.) erwähnt zwar einer Art von Gas, welches bey der Auflösung des Silbers in Scheidewasser (chrysulca) aufsteigt, und die Gefäße zerschmeißt. So wenig er aber die übrigen Eigenschaften von diesem Gas gekannt zu haben scheint, eben so wenig hat er ihm einen besondern Namen beygelegt. L. Die Entdeckung von diesem sehr merkwürdigen Gas gehört wohl eigentlich Priestley; und dem zufolge, was er davon in dem ersten Bande seiner Versuche und Beobachtungen über verschiedene Luftgattungen S. 106. sagt, machte er sie den vierten Junius 1772.

Der berühmte Hales hatte, wie Priestley sehr wohl anmerkt, dieses Gas gesehen, und sogar eine von seinen wichtigsten Eigenschaften wahrgenommen, indem er mit der luftförmigen Substanz, die er aus der Auflösung gewisser Waltoner Kiese durch die Salpetersäure in seiner pneumatisch-chymischen Vorrichtung erhalten, gemeine Luft vermischte. Hales hatte bemerkt, daß diese Vermischung trübe und roth ward, und daß sich dabey ein Theil verschluckte Luft befand; (Statical Essays Vol. I. 224. Vol. II. 208. und in Wolf's deutscher Uebersetzung S. 128 und 224. L.) allein ungeachtet dieses ein eigenthümliches Merkmal von dem salpetrigten Gas ist, so kann man doch nicht sagen, daß Hales die wirkliche Entdeckung davon gemacht habe,

habe, weil er auf diese ein einziges Mal und bey einer einzigen Vermischung beobachtete Erscheinung keine Aufmerksamkeit gewendet und selbige nicht so verfolgt hat, wie sie es verdiente. Dieses kommt ohne Zweifel daher, weil Hales nicht glaubte, ja nicht einmal vermuthete, daß sich andre Substanzen, als die eigentlich sogenannte Luft, in der Gestalt derselben und mit allem ihren Ansehen darstellen könnten. Dem sey nun wie ihm wolle, so erfordert es die Gerechtigkeit, Priestley'n einzuräumen, daß diese einzelne Beobachtung auf die Chymisten und auf Hales selbst so wenig Eindruck gemacht habe, daß bis auf den Augenblick, da Priestley seine Erfahrungen bekannt machte, niemand von einer elastischen Flüssigkeit, welche von der Luft verschieden wäre, und die man aus den Auflösungen einer großen Anzahl von Körpern durch die Salpetersäure erhalten könnte, hatte reden hören, und daß diese Flüssigkeit nicht einmal einen Namen hatte. Dieses bewog Priestley, diesem Gas einen Namen nach seinem Gefallen beyzulegen. Er wählte den Namen Salpeterluft. Uebrigens räumt dieser berühmte Naturforscher selbst ein, daß dem salpetrigten Gas der Name Luft nicht zukomme, und sagt, daß er ihn bloß deswegen angenommen habe, weil er keinen andern darzu hätte finden können. Eine andre Benennung, als Luft, z. B. Gas, wodurch man in einem einzigen Worte jede elastische luftförmige Flüssigkeit anzeigen kann, würde (gleich vom Anfange an) alle die Unbequemlichkeiten der Benennung vermieden haben, deren Unschicklichkeit nothwendig Verwirrung und Dunkelheit verbreitet; und eben dieses hat auch mich bewogen, mich des Namens Gas zu bedienen, ungeachtet sich Schwierigkeiten finden könnten, diesen Namen gemein zu machen, weil der Name Luft von Hales, Black, Macbride und Priestley selbst anfangs unbedachtsamer Weise gewählt und von der größten Anzahl Naturforscher, welche seit diesen ersten Erfindern viele besondre und wichtige Erfahrungen gemacht haben, angenommen und gleichsam geheiligt worden zu seyn scheint.

Nach dieser Erklärung, welche ich außer dem, was ich hierüber zu Anfange dieser Artikel über die Arten des Gas bereits gesagt habe, noch hier beyzufügen für nöthig gehalten, schreite ich zu der Abhandlung über das salpetrigte Gas, wovon jetzt die Rede ist.

Seit langer Zeit haben die Chymisten bemerkt, daß die Salpetersäure überhaupt mit mehrerer Stärke und Heftigkeit auf alle Körper, welche den Grundstoff der Entzündbarkeit enthalten, vornehmlich wenn dieser Grundstoff nicht fest gebunden ist, wirke, als auf diejenigen Körper, die davon gar nichts, oder nur in sehr geringer Menge enthalten, oder selbigen auch sehr genau gebunden bey sich führen. Man hatte ferner bemerkt

merkt, daß diese Säure, nachdem sie ihre ganze Wirkung auf die mit dem locker gebundenen Brennbaren reichlich versehenen Körper ausgeübt hatte, diese Körper in einem sehr merkwürdigen veränderten Zustande, das ist, so hinterließ, daß sie eines mehr oder weniger beträchtlichen Theils ihres brennbaren Wesens beraubt und fast so beschaffen waren, als wenn ihnen dieser Bestandtheil durch die Verbrennung entzogen worden wäre. Man wußte, daß die andern Säuren oder salzartigen Stoffe eben diese Wirkung, aber auf eine merklich schwächere und weniger wirksame Art, als die Salpetersäure, hervorbrächten; endlich war auch die Veränderung, die der Salpetersäure bey ihrer Wirkung auf verbrennliche Körper, ohne daß eine Verbrennung erfolgt, wiederfährt, den Chymisten nicht ganz entgangen. Sie hatten sehr wohl bemerkt, daß in diesem Falle die Dämpfe dieser Säure viel gefärbter, röther, ausdehnbarer und merklich stärker riechend wurden, als wenn sie Körper auflösete, welche nur sehr wenig oder gar kein brennbares Wesen enthalten. Allein bey allen diesen Beobachtungen war man von der Entdeckung der jetzt unter dem Namen salpetrigtes Gas oder salpetrigte Luft bekannten Substanz noch ziemlich weit entfernt. Es scheint mir sogar, daß diese Entdeckung gewissermaßen durch keinen Chymisten gemacht werden konnte. Wenigstens ich für meine Person bekenne, daß bey der Wahrnehmung, daß sich die Salpetersäure, so oft sie auf einen verbrennlichen Körper gewirkt hat, allezeit bey fortgesetzter Wärme bis auf den letzten Antheil in rothen Dämpfen, welche alle Eigenschaften der Salpetersäure und vorzüglich die Mischbarkeit derselben mit Wasser besitzen, zerstreute, es mir niemals in die Gedanken gekommen seyn würde, diese Dämpfe durch Wasser gehen zu lassen, um sie in einer Flasche aufzufangen, wegen der gewissen Ueberzeugung, daß sie sich mit dem Wasser verbinden und keinesweges in Gestalt einer luftförmigen Flüssigkeit bis in die Flasche kommen würden. Unterdessen mußte dieses geschehen, und Priestley, welcher sich bisher mit der Chymie nicht beschäftiget hatte, hat es gemacht, und ist diesem Versuche die wichtige Entdeckung von dem Gas, wovon wir handeln, schuldig. So wahr ist es, daß, ungeachtet eine Kenntniß zu andern Kenntnissen führet, selbige dennoch verursachen könne, daß uns Entdeckungen entgehen, wenn man gar zu viel auf die Schlußfolgen baut, die sich daraus herleiten zu lassen scheinen.

Dem sey nun wie ihm wolle, so ist es höchst gewiß, daß, wenn man durch die Salpetersäure irgend einen Körper, welcher in reichlicher Menge brennbares Wesen enthält, auflöset, und alsdenn der Zutritt der Luft nicht ganz von der Auflösung abgehalten wird, die Salpetersäure unaufhörlich in rothen sauren Dämpfen ausströmt, welche dem Wasser mischbar sind, und sich

in demselben mit Wiederannehmung des Ansehens und aller Eigenschaften von wäßriger Salpetersäure verdichten. Allein ganz anders verhält es sich alsdenn, wenn man, wie Priestley, eben diese Arbeit in einer Vorrichtung anstellt, welche denjenigen Dämpfen, die aus der Auflösung aufsteigen, keine Gemeinschaft mit der Luft des Dunstkreises gestattet. Die ersten Dämpfe, welche aus diesen Auflösungen aufsteigen, sind in der That salpetersaure Dünste, die sich mit dem Wasser der Gefäße vermischen, und nicht bis in die Vorlage in der Dunst- oder Gasgestalt gelangen. Sobald aber die Luft, welche in dem Gefäße, worin man die Auflösung macht, vorhanden ist, und diejenige, welche in dem Wasser der Vorrichtung, die zur Verhinderung der Gemeinschaft mit der äußern Luft dient, sich findet, so wie ich gleich sagen werde, verschluckt worden ist, dann ändert sich alles auf eine erstaunende Art. Ungeachtet die Auflösung noch immer mit der nämlichen Lebhaftigkeit vor sich geht, so verschwinden doch die rothen Dämpfe von Salpetersaurem gänzlich. Man sieht nichts mehr davon in den Gefäßen. Jedennoch sind dergleichen und sogar in großer Menge vorhanden. Sie sind aber nicht sichtbarer als die Luft, deren ganzes Ansehen sie haben. Sie gehen durch das Wasser der Vorrichtung, wie die Luft, in Gestalt von Blasen, und füllen die Vorlage nach Art aller andern gasartigen Substanzen von oben nach untenzu an.

Dieses elastische flüssige Wesen, welches alsdann die Vorlage anfüllt, und welches man von der reinsten Luft unmöglich durch das Ansehen unterscheiden kann, ist doch bey weitem keine (atmosphärische oder gemeine) Luft, sondern ein salpetrigtes Gas. M. Es behält auch seine Luftgestalt ohne Zersetzung bey zweyjähriger Aufbewahrung in verstopften gläsernen Gefäßen (Priestley über Luft III. 331.) und dehnt sich bey gleichem Grade der Wärme etwas mehr als gemeine Luft und Stickgas, aber weniger als kohlensaures, als entzündbares Gas und als reine Luft aus. (Ebend. III. 322.) Je röther die Blasen der Salpeterluft (bey ihrem Zerspringen in der atmosphärischen Luft) sind, je heftiger sie hervorbrechen, und je geschickter sie sind im Wasser Wolken zu bilden, destomehr enthalten selbige Salpetergas. Jemehr diese Luft aber bey dem Schäumen von den aufzulösenden Materien mit fortreißt, um desto schlechter ist selbige; und am unthätigsten und schwächsten ist sie alsdenn, wenn sie in hellen, durchsichtigen und nicht neblichen Blasen aus dem Wasser der Vorrichtung hervorbricht. Diese Entdeckungen rühren von dem Abt Fontana her. (Physis. Unters. S. 11 f.) L.

Dieses Gas ist mephitisch. Es tödtet die Thiere augenblicklich. M. Z. B. Insekten, (Priestley Vers. und Beobacht. Th. I.

Th. I. S. 219.) Fische, (Ebend. Th. II. S. 227.) Frösche, (Achard chymisch-physische Schriften S. 172.) welche jedoch länger darin leben. In die Fetthaut gebracht tödtete es einen Hund unter Verzuckung binnen sieben Minuten und aus der Wunde, wodurch es eingebracht worden war, floß schwarzes, aufgelöstes Geblüte. (Achard in Rozier l. c. XXVI. 244 sqq.) Rothes Blut wird dadurch immer schwarz gefärbt. (Priestley a. a. O. III. 71.) Es befördert auch die Verbrennung nicht. Die in diesem Gas verlöschenden Lichter zeigen bey ihrer Verlöschung eine blaue (Priestley a. a. O. Th. I. S. 215.) oder grüne Flamme. (Fourcroy Handb. I. 21.) L. Auch konnte Priestley die verkalkbarsten Metalle, dergleichen das Bley und das Zinn ist, in dem salpetrigten Gas nicht (wenigstens nur sehr schwer R.) verkalken. M. (m. s. Priestley über Luft Th. I. S. 122.) Indessen widerstreiten hier des Grafen v. Morozzo (Lettre à Mr. *Macquer* sur la decompos. du gaz mephitique et du gaz nitreux Turin 1783.) Denn dieser sahe Quecksilber und Bley in kohlensaurem Gas sowohl, als in Salpetergas, mit reichlicher Verschluckung derselben, verkalkt werden. Der Rückstand war etwas besser, als gemeine Luft. Was wurde hier wohl verschluckt? (ohne Zweifel säurezeugender Stoff R.). Und was war dieses für eine Abart von Salpetergas? (ganz gewiß das im vorigen Abschnitt betrachtete oxydirte Stickgas und das oben S. 539. erwähnte in gleicher Kategorie stehende oxydirte Kohlengas R.). Abarten giebts (überdieß), je nachdem dem eigentlichen Salpetergas mehr oder weniger Stickgas (und andre Gasarten beygemischt sind), oder je nachdem es rein ist. L. Unterdessen scheint eine andere Erfahrung Priestley's anzuzeigen, daß dieses Gas die Verbrennung nicht verhindere. Er erzählt, (a. a. O. Th. I. S. 114.) daß er es mit dem entzündlichen Gas vermischt, und daß diese Vermischung mit einer schönen grünen Flamme gebrannt habe. M. Inzwischen ist der Widerspruch der Priestleyischen Erfahrungen unter einander selbst auch nur scheinbar, denn das Verbrennen dieser Gasmischung geht ja nur bey dem Zutritt der athembaren Luft von statten. Ueberdieß ist auch das eigentliche Salpetergas sehr oft mit dem oxydirten Stickgas, welches aus jenem entstehen kann, (m. s. oben S. 537.) verwechselt worden. R.

Das sehr reine Salpetergas ist an und für sich selbst nicht sauer, es vermischt sich auch nicht, wie das kohlensaure Gas, und wenn es geschieht, nur in sehr geringer Quantität, mit dem Wasser; (es trübt das Kalchwasser nicht, Priestley über Luft. I. 185. L.) Auch sättiget es die Alkalien nicht, (und verbindet sich mit selbigen wenigstens nicht unmittelbar R.) ausgenommen sehr wenig und sehr langsam. M. Priestley über Luft III. 111 ff. Fontana (phys. Unters. S. 18 f.) sahe zwar die

Sätti-

Sättigung und Krystallisirung der Alkalien bald erfolgen. Indessen bleibt hierbey noch allemal der Verdacht von einer der Salpeterluft in Dämpfen noch beygemischt gewesenen freyen Salpetersäure, weil die neblichen Blasen der Salpeterluft das Quecksilber in der Vorrichtung angreifen. L. Der Herzog de Chaulnes hat im Beyseyn der Akademie einen sehr gut ausgedachten Versuch gemacht, welcher darthut, daß das salpetrigte Gas, wenn es sehr rein ist, und ehe es Zeit gehabt hat irgend eine Veränderung anzunehmen, keine saure Eigenschaft besitzt. Er brachte in eine mit diesem sehr gut beschaffenen Gas angefüllte Flasche etwas von einer Lakmustinktur, welche sich in einem kleinen Gefäße befand, das ganz damit angefüllt und so verstopft war, daß diese Feuchtigkeit mit der äußern Luft keine Verbindung hatte, und nachdem dasselbe in das salpetrigte Gas hineingebracht worden war, geöffnet werden konnte. Man konnte diese Tinktur, welche bekanntermaßen gegen die Wirkung der Säuren so empfindlich ist, so lange als man wollte von dem salpetrigten Gas auf diese Art berühren lassen, ohne daß sich ihre Farbe veränderte, und ohne daß sie die geringste Röthe annahm. M. Dieser Versuch des Herzogs von Chaulnes, welchen auch Achard a. a. O. S. 164. 167 f. angestellt hat, soll, in Rücksicht dessen, daß das Salpetergas sich schwerlich mit dem Wasser vereiniget, nach des Abt Fontana Erinnerung (s. dessen phys. Unters. S. 22 ff.) doch nicht beweisen, daß nicht in demselben eine Säure vorhanden seyn sollte. Fontana hat die Salpeterluft durch die Lakmustinktur selbst hindurch gehen lassen, ohne daß einige gemeine Luft darzu kam; ja nachdem er sogar durch Kochen die Lakmustinktur von derjenigen Luft befreyet hat, die sie so wie das Wasser in sich zu enthalten pflegt, so hat er in beyden Fällen wahrgenommen, daß die Tinktur roth gefärbt wurde. Wenn er ein und ebendasselbe Salpetergas so lange durch Lakmustinktur gehen ließ, bis sich diese nicht mehr färbte, so blieb eine Art von Stickgas übrig. Uebrigens räumt Fontana ein, daß diese Säure nicht so frey als die Kohlensäure sey, und bestätigt dieses durch überzeugende Erfahrungen. Auch gedenkt Priestley (über Luft III. 103.) einer Rothfärbung des mit Lakmustinktur blaugefärbten und mit Salpetergas geschüttelten Wassers. Allein (kann man mit Recht fragen) war denn das (zur Untersuchung angewandte) Salpetergas auch von allen salpetersauren Dämpfen frey? L.

Priestley hat sich durch Versuche, die im ersten Bande seines Werkes erzählt werden, überzeugt, daß dieses Gas noch fäulungswidriger als das kohlensaure Gas sey. M. S. Priestley über Luft Th. I. S. 120. Bergmann Anl. zu chem. Vorl. §. 325. Das Salpetergas übertrifft auch alle andre Luftgattungen an fäulnißwidrigen Kräften. (Achard a. a. O. S. 195.)

196.) Es schützt die Milch lange Zeit vor dem Gerinnen und den Harn vor der Fäulniß. (Ebend. S. 176 f.) Stücken Kälberleber, ingleichen von und in selbiger Luft vorher getödtete Frösche hielten sich vier Monate lang, ohne irgend eine Spur von Fäulniß zu zeigen. (Ebend.) Indessen kann man zum Nutzen der Hauswirthschaft davon dennoch keinen Gebrauch machen; denn Priestley (über Naturl. I. 59.) fand das Fleisch von Tauben, welches einige Zeit lang durch Salpetergas wider die Fäulniß geschützt worden war, zwar ungefault, aber auch noch nach seiner Zubereitung sehr unschmackhaft und mit dem widrigen salpetersauren Geruche angefüllt. L.

Allein die bewundernswürdigste und wichtigste unter allen Eigenschaften dieses besondern Gas, deren Entdeckung wir ebenfalls Priestley schuldig sind, ist diese, daß es durch seine bloße Vermischung mit der Lebensluft wieder eine sehr reine und sehr freye Salpetersäure werden kann.

Man kann es (zum ersten Mal wohl) nicht ohne Verwunderung sehen, daß dieses unsichtbare Gas, welches ohne Farbe, ohne merkliche Dämpfe, ohne Wirkung auf das Wasser, auf die Alkalien und die Lakmustinktur ist, seine Natur in einem Augenblick verändert, sobald man in das Gefäß, worin es enthalten ist, einen Antheil Lebensluft (oder auch nur jeder athembaren) bringt. Augenblicklich trübt sich die Vermischung, und das Gefäß wird voll rother Dämpfe, welche um desto dichter sind, je reiner das Salpetergas und die Lebensluft sind, die man darin vermischt, und je besser man das rechte Verhältniß der Mischung getroffen hat. Die Vermischung erfolgt mit einer Art von Aufbrausen, und vorzüglich mit einer sehr starken Erhitzung. Es entsteht endlich die stärkste, rauchendste Salpetersäure in Dämpfen, welche sich sogleich in das Wasser zieht, wenn man den Versuch in einer Vorrichtung mit Wasser anstellt; die das Quecksilber aufzulösen anfängt, wenn man in der Vorrichtung mit Quecksilber arbeitet; die mit den Alkalien verpuffende Salpetersalze macht; kurz, es ist eine Salpetersäure, der keine einzige Eigenschaft von denjenigen mangelt, die sie hatte, ehe sie in die Gestalt und in den Zustand einer gasartigen Substanz gebracht worden war. (Priestley a. a. O. Th. I. S. 106 ff. Corvin de aere fact. exp. 17. Achard a. a. O. S. 168 f. L.)

Diese Verwandlung des Salpetergas in Salpetersäure vermittelst der Vermischung mit der (atmosphärischen, oder auffallender mit der Lebens-) Luft ereignet sich mit verschiedenen Umständen, die der größten Aufmerksamkeit würdig sind. Es verschwindet nicht nur das ganze Gas, um sich unter der Gestalt der Salpetersäure zu zeigen, wenn man die hierzu nöthige gehö-

rige Menge Luft mit ihm vermischt hat, sondern es verschwindet sogar selbst die Luft. Sie wird in die neue Verbindung so hineingezogen, und dergestalt gebunden, daß aus der Vermischung zweyer sehr lockerer, farbenloser und unsichtbarer elastischer flüssiger Substanzen eine weit dichtere Substanz in sehr rothen und sehr sichtbaren Dämpfen entsteht; und da diese Dämpfe nichts anders als eine (obwohl noch nicht vollkommen entbrennstoffete) Salpetersäure sind, welche ihre ganze Aetzbarkeit, ihr ganzes Auflösungsvermögen besitzt, und sich in dem möglichst größten Grade ihrer Stärke befindet, so wird sie sogleich von dem Wasser eingesogen, womit sie sodann eine gemeine Salpetersäure in Gestalt einer Feuchtigkeit erzeugt. Es bleibt (bey richtig getroffenen quantitativen Verhältnissen der gemachten Gasmischung, der Theorie zufolge R.), weder Luft noch Gas übrig, und das Wasser erfüllt folglich sogleich, indem es die aus der Vereinigung derselben entstehende Säure in sich zieht, den ganzen Raum des Gefäßes, welcher anfänglich von diesen elastischen und gasartigen flüssigen Substanzen eingenommen wurde. M. Allein in der Erfahrung scheint dies wirklich zuviel behauptet zu seyn. Priestley fand zwar, als er einstmals ein Maß Lebensluft und zwey Maß Salpeterluft mit einander vermischte, daß von diesen drey Maßen mehr nicht als $\frac{3}{100}$ Theilchen eines Maßes zurückblieben, und glaubt daher (wohl mit Recht), daß, wenn man beyde Luftgattungen vollkommen rein haben könnte, selbige einander ganz ihrer Gasgestalt berauben würden; aber daß sie sich wirklich so vollkommen vereinigen sollten, daß gar nichts übrig bliebe, hat noch kein einziger Versuch erwiesen. S. Priestley über Naturl. I. 191 f. Immer bleibt etwas Stickgas übrig. Und doch war dieser Rückstand immer nur Beymischung des Salpetergas, oder der Lebensluft. Ersteres hält vornehmlich gern einen Ueberschuß von Stickgas und mehr als die Salpetersäure selbst. L.

Bey dieser Verwandlung zeigt sich noch eine Erscheinung, die ich darum für die merkwürdigste und wichtigste unter allen halte, weil man aus derselben den größten Nutzen ziehen kann, weil sie uns zu schätzbaren Kenntnissen von dem Zustande und der Natur der wirklichen Luft und der Gasarten führt.

Man fragt nämlich mit Recht, ob es nicht, da sich, bey der Verwandlung des Salpetergas in Salpetersäure vermittelst der Vermischung mit der Lebensluft, diese beyden elastischen flüssigen Substanzen wechselsweise verschlucken, und mit einander verbinden, bey dieser Verbindung gleichsam einen Sättigungspunkt gebe, und ob, wenn die Menge von einer dieser beyden flüssigen Substanzen das gehörige Verhältniß überschreitet, in welchem sie sich mit einander verbinden können, der

Ueberschuß von dieser flüssigen Substanz nicht in das neue Gemisch gehen, und ob nicht folglich, wenn das Salpetergas die Oberhand hätte, selbiges in seinem gasartigen Zustande, wenn aber die Luft zu reichlich wäre, die letztere in ihrem luftartigen Zustande bleiben würde. Dieses erfolgt auch unausbleiblich, und es ist alsdann leicht, so wie bey allen andern chymischen Verbindungen, zu dem Sättigungspunkte zu kommen, wenn man von der Substanz, davon zu wenig vorhanden ist, soviel hinzusetzt, als zur Sättigung derjenigen Substanz erfordert wird, von der zuviel zugegen ist.

Die Naturforscher, welche diese Untersuchungen angestellt haben, vorzüglich Priestley und Lavoisier, und zwar letzterer in seiner Abhandlung über das Daseyn der Luft in der Salpetersäure und über die Mittel diese Säure zu zersetzen und wiederherzustellen, die zu Ende der Sammlung von Abhandlungen und Beobachtungen über die Erzeugung und Verfertigung des Salpeters, welche die Abgeordneten der Akademie 1776 zu Paris herausgegeben haben, abgedruckt zu finden ist, (S. Recueil de Mém. et d'Obs. sur la format. et sur la fabricat. du Salpetre p. 601—617. Lavoisier's phys. chem. Schr. II. 377 ff. Crell's N. E. II. 125 ff. L.) haben nach Ueberwindung der bey dergleichen Erfahrungen unvermeidlichen Ungewißheiten gefunden, daß die zur Sättigung nöthige Menge der atmosphärischen Luft sich zu der Menge des zu sättigenden Salpetergas wie sechszehn zu sieben und einem Drittel verhalte. Nachdem die Vermischung in diesem Verhältnisse gemacht worden, bleibt kein Salpetergas mehr übrig, sondern es wird dasselbe ganz in Salpetersäure verwandelt. Was aber wohl zu merken ist, es bleibt ungefähr drey Viertel von der angewandten Luft in Gasgestalt in dem Gefäße. Diese Luft oder dieß Gas bringt bey einem neuen Zusatze von Salpetergas keine Salpetersäure mehr hervor, und erweiset sich auch nach ihrer Absonderung und gehörigen Untersuchung gar nicht als Luft, sondern als ein Gas, dem keine von den Eigenschaften derjenigen Gasart mangelt, welche unter dem Abschnitt azotisches oder Stickgas (S. 527 f.) betrachtet worden ist. (Jedoch ist selbiges immer etwas Kohlensäure haltig, weil die atmosphärische Luft auch etwas Kohlensäure enthält R.) Eben so wichtig ist aber auch dieses, daß alsdenn, wenn man sich, um die Verwandlung des Salpetergas in Salpetersäure zu machen, nicht der gemeinen atmosphärischen, sondern der Lebensluft, von welcher ich unter dem Namen dephlogisticirtes Gas oder dephlogisticirte Luft geredet habe, bedient, das Sättigungsverhältniß ganz anders ausfällt. Denn nach den sehr genauen Erfahrungen Lavoisier's braucht man gegen sieben und einen dritten Theil Salpetergas, um selbiges vollkommen in Salpetersäure zu verwandeln, von dieser

Luft

Luft mehr nicht als vier Theile, und es bleibt noch nach der völligen Verbindung nur der vier und dreyßigste Theil von dem ursprünglichen Umfange dieser beyden flüssigen Substanzen übrig. Dieses Ueberbleibsel ist ein Gas, welches auf das Salpetergas nicht weiter wirkt, und ohne Zweifel ebenfalls mephitisches Gas. (Nach Lavoisier entsteht die Salpetersäure aus 64 Salpetergas und 36 Theilen Lebensluft. *L.*)

Diese äußerst wichtigen Erfahrungen zeigen zur Genüge, daß das Stickgas die Eigenschaft, auf das Salpetergas zu wirken, nicht habe, welche die Lebensluft besitzt; wie denn auch Priestley und andre sich durch alle erforderliche Prüfungen völlig überzeugt haben, daß sich das salpetrigte und das Stick- oder azotische Gas, wenn sie beyde recht rein sind, und in dem beliebigen Verhältnisse mit einander vermischt werden, recht ruhig vermischen lassen, ohne daß man rothe Dämpfe gewahr wird, ohne daß sich die geringste Veränderung des gesammten Umfangs zeigt, und folglich ohne daß irgend eine Gegenwirkung oder gemeinschaftliche Verbindung erfolgt. Der vollständige Beweis für diese Wahrheit besteht darin, daß man sie hernach von einander trennen kann, (indem man das Salpetergas durch Beymischung der Lebensluft in Salpetersäure verwandelt. *X.*)

Aus allen diesen eben so wichtigen als bewährten Thatsachen erhellet, (was schon gelegentlich andern Ortes bemerkt worden, nämlich) daß die gemeine Luft, oder die Luft der Atmosphäre, welche wir einathmen, keine einfache Luft, sondern mit einer beträchtlichen Menge durchaus anders gearteter elastischer flüssiger Dinge vermischt sey, welche zwar ehemals nicht von ihr unterschieden worden sind, weil sie ihr in den meisten ihrer sinnlichsten und merklichsten Eigenschaften vollkommen gleichen, die aber deswegen dennoch vorhanden und keine zum Athmen dienliche Luft sind. Ich folge hierin der Meinung Lavoisier's, welcher schon in der angeführten Abhandlung sagt: es schiene erwiesen zu seyn, daß die Luft, welche wir athmen, nicht mehr als ein Viertel wahre (athembare) Luft enthalte, und daß diese (athembare) Luft in unserer Atmosphäre mit drey oder vier Theilen einer schwadenartigen Luft (eines schädlichen Gas, oder luftförmigen Wesens) vermischt sey, welche, wenn ihre Menge noch etwas beträchtlicher wäre, den größten Theil der Thiere tödten würde. *M.* Durch die fortgesetzten Versuche Lavoisier's und andrer Chymisten ist diese anfängliche Meinung hernachmals bis zur Würde eines unwidersprechlich gewissen Satzes gelangt, m. s. den Abschnitt Gas dephlogisticirtes S. 443 u. f. ingleichen den Artikel Luft atmosphärische. *X.*

In Erwartung des Verfolgs der äußerst wichtigen Entdeckungen, auf die man bey der Fortsetzung der Arbeiten unserer besten Chymisten mit allem Rechte hoffen konnte, zeigten verschiedene bereits bekannte und ausgemachte Thatsachen, und vorzüglich die, welche die Eigenschaften des salpetrigten Gas angehen, einen Gegenstand von sehr großem Nutzen, welcher Priestley's forschendem Beobachtungsgeiste nicht verborgen bleiben konnte. Es ist der, daß man durch das salpetrigte Gas (wenn auch nicht immer) den Grad der Reinigkeit und Zuträglichkeit (doch wenigstens den Lebensluftgehalt) der atmosphärischen Luft mit weit leichterer Mühe und mehrerer Genauigkeit bestimmen kann, als es bis zu der Entdeckung dieser Gasart möglich war; und diese Wirkung von dem Salpetergas ist es, die ich wegen ihres großen Nutzens als die wichtigste unter allen angekündigt habe.

Es ist eben jetzt gezeigt worden, daß dieses Gas die Eigenschaft besitzt, sich mit der Lebensluft zu verdichten, sie zu verschlucken, und sich mit ihr in Salpetersäure zu verwandeln. Man hat ferner wahrgenommen, daß es diese Wirkung mit keiner von den bisher bekannten luftförmigen, elastischen flüssigen Substanzen, welche zum Athmen nicht dienen können, hervorbringt. Wir müssen noch hinzusetzen, daß, in welchem Verhältnisse auch die wahre, zum Athemholen schickliche Luft mit irgend einem Gas vermischt sey, solches selbige dennoch auf keine Weise hindere, ihre gewöhnliche Wirkung auf das salpetrigte Gas zu äußern, weil die Lebensluft bey alle dem, daß sie sich so, wie alle Gasarten unter einander, mit allen von ihnen vermischen läßt, dennoch (gewissermaßen) frey bleibt, und keine (ihre Eigenschaften verbergende) Vereinigung mit ihnen eingeht; wie dieses zum wenigsten alle die Erfahrungen beweisen, welche man über diesen Gegenstand in großer Menge bis jetzt gemacht hat. Aus allem diesem aber folgt, daß, wenn man das salpetrigte Gas an (Lebens-) Luft, welche durch die Vermischung mit allen den übrigen Gasarten mehr oder weniger verunreinigt worden ist, bringt, aus diesen Vermischungen nur die reine und eigentlich sogenannte Lebensluft dasjenige sey, was verschluckt und durch das Salpetergas in Salpetersäure verwandelt wird. Alles, was in diesen Vermischungen keine zum Athmen dienliche Luft ist, leidet durch die Wirkung des Salpetergas keine Verschluckung, keine Umfangsverminderung, keine Veränderung in seiner Natur und bleibt in seiner Luftgestalt in dem Gefäße, worin der Versuch angestellt wird, zurück.

Wenn man demnach eine recht reine Salpeterluft an irgend eine luftförmige Substanz bringt, wenn man keinen rothen Dampf erscheinen sieht, und die Vermischung fortfährt in der

Flasche den nämlichen Umfang einzunehmen, welcher aus dem Umfange des Salpetergas, verbunden mit dem Umfange der luftförmigen Substanz, die man untersucht, entstehen muß; so kann man überzeugt seyn, daß diese letztere nur ein Gas sey, welches nicht einmal mit Lebensluft vermischt ist, und welches das Feuer unausbleiblich auslöschen und die Thiere tödten muß. Nimmt man bey einer dergleichen Prüfung einige salpetrigte Dünste und einige Umfangsverminderung in der Vermischung wahr, so kann man sicher glauben, daß die luftförmige Substanz, welche man untersucht, eine gewisse Menge wahre, zum Athmen und zur Verbrennung dienliche Luft (oder wenigstens deren wägbaren Stoff) enthalte. Ja was noch merkwürdiger und nützlicher ist, so kann man, da man die zur völligen Verwandlung einer gegebenen Menge Salpetergas in Salpetersäure erforderliche Menge durchaus reiner (Lebens-) Luft bestimmt hat, und weis, daß der Umfang von reiner (Lebens-) Luft und vom Salpetergas, welcher zu ihrer wechselseitigen Sättigung nothwendig ist, durch die Einsaugung der daraus entstehenden Salpetersäure in dem Wasser verschwindet, diesem zufolge aus der Umfangsverminderung sehr genau die Menge reiner Luft, welche irgend einer luftförmigen Substanz beygemischt, und die Menge von Gas bestimmen, welches keine einathmungsfähige Luft ist, und mit derjenigen Luft des Dunstkreises oder jedes andern Orts vermischt seyn kann, deren Grad der (der Athembarkeit, wenn auch nicht der absoluten) Güte und Zuträglichkeit man bestimmen will. Man bedient sich hierzu solcher Flaschen, welche eine bestimmte Weite haben, und die in so viel Grade abgetheilt sind, als man nöthig findet. Es muß aber von diesen Graden jeder genau mit dem Maße übereinkommen, nach dem man die gasartigen Substanzen in der Flasche in einem beliebigen Verhältnisse mischt, und davon man aufs beste wissen muß, wie viel dieses Maß fasse.

Da die reine (Lebens-) Luft die einzige bis jetzt in der Natur bekannte Substanz ist, welche die Eigenschaft hat, das Leben der Thiere und die Verbrennung verbrennlicher Körper unterhalten zu können, so war man auch vor der Entdeckung der Gasarten im Stande, den Grad der (Athembarkeit, obgleich nicht eben der) Reinigkeit und Zuträglichkeit einer jeden Luft durch die Zeit, welche ein verbrennlicher Körper in einer bestimmten Menge von Luft, welche man prüfen wollte, brennen, und welche ein Thier in eben derselben leben konnte, bis auf einen gewissen Punkt zu erforschen; und die Fortdauer des Lebens der Thiere von einerley Art war das Mittel, dessen sich Priestley zu seinen Versuchen bediente, ehe er das Salpetergas erfunden hatte. Allein man sieht aus seinem Werke, daß er seit dieser von ihm gemachten wichtigen Entdeckung alle die Vortheile ein-

gesehen hat, welche die Prüfung durch das Salpetergas vor der Prüfung durch das Leben der Thiere gewähret. Diese letztere war, ungeachtet der Vorsicht, die man durch die Wahl der Thiere von einerley Art beobachten konnte, wegen der Verschiedenheit des Alters und vorzüglich wegen des Temperaments und der wirklichen Beschaffenheit der Thiere im Augenblicke des Versuches, großen Abänderungen und Ungewißheiten unterworfen; und alle Naturforscher sind Priestley's Beyspiele mit Recht gefolgt.

Diese Prüfung wird mit Nutzen gebraucht, große Unterschiede zwischen den mit einer größern oder geringern Menge Lebensluft vermischten und bey verschiedenen Versuchen über die Gasarten entstandenen elastischen flüssigen Substanzen zu erkennen.

Man weis, daß die Luft des Dunstkreises keine reine (Lebens-) Luft, sondern gedachtermaßen von Natur mit einer ziemlichen Menge mephitischen Gas (von der Art, wie solches S. 527 u. f. in einem eignen Abschnitte besonders unter der Benennung Stickgas oder salpetersäurezeugendes Gas betrachtet worden X.) vermengt sey. Man weis ferner, daß das Verhältniß, in welchem dies mephitische Gas mit der (Lebens-) Luft des Dunstkreises vermischt ist, nicht an allen Orten und unter allen Umständen das nämliche sey. Es giebt entscheidende Beobachtungen und Erfahrungen, welche beweisen, daß das Verhältniß dieses mephitischen Gases gegen die wahre (Lebens-) Luft immer um destomehr zunimmt, je von einer größern Anzahl von Thieren, oder je eine längere Zeit die Luft von einem einzigen Thiere zum Athemholen gebraucht worden ist; je größer die Menge verbrennlicher Materien, zu deren Verbrennung man sie anwandte, und je größer die Menge der gährungsfähigen Materien war, zu deren Gährung sie gedient hat, und es ist erwiesen, daß die Lebensluft des Dunstkreises bey diesen Arbeiten verschluckt und gebunden wird; es besteht demnach die vornehmste und gewisseste Thatsache darin, daß durch diese Operationen die Menge des mephitischen Gas in der Atmosphäre immer mehr und bis so weit zunimmt, daß sie fast lauter mephitisches Gas enthalten kann, welches das Feuer löscht und die Thiere tödtet. Diesen Bemerkungen zufolge ist es demnach klar, daß die Luft in den Kirchen, Tanzsälen und Schauspielhäusern, welche einer großen Menge Menschen zum Athemholen dient, und durch eine große Menge von Wachskerzen und Lichtern verzehret wird; die Luft in den Gefängnissen, in den Hospitälern, in dem Raume der Schiffe sich immer um destomehr verschlimmere, je weniger sie erneuert wird. M. Hierher gehören auch White's Versuche über die Luft rc. Phil. Trans. Vol. LXVIII. p. 194 sqq.

und Samml. zur Phys. und Naturgesch. B. II. St. 4. S. 412 u. ff. L.

Die ungesunde und schädliche Eigenschaft dieser so veränderten Arten Luft war seit langer Zeit und lange vor der Entdeckung der Gasarten durch die zahlreichen Unglücksfälle bekannt, die sie von Zeit zu Zeit verursachte; allein man kannte sie nur auf eine sehr unbestimmte Art, ohne daß man eigentlich wußte, worin diese schädliche Eigenschaft der Luft bestünde, und man war übrigens weit davon entfernt, daß man ihre verschiedenen Grade hätte messen können. Man hat aber über diesen wichtigen Gegenstand weit ausgebreitetere und genauere Kenntnisse erhalten, welche noch weit mehr erweitert werden können. Es scheint, daß die vorzügliche Ursache der Verschlimmerung der Luft, die wir einathmen müssen, in der Vermehrung der Menge mephitischer Gasarten bestehe. Nun aber ist man vermittelst der Prüfung mit dem salpetrigten Gas im Stande, das Verhältniß der (Lebens-) Luft und der Gasart, deren Vermischung die atmosphärische Flüssigkeit, welche wir einathmen, erzeugt, mit einer sehr großen Genauigkeit zu bestimmen, und gewissermaßen die Gefahr zu berechnen, die man läuft, wenn man diese oder jene Luftgattung eine gegebene Zeitlang einathmet. M. Inzwischen muß man keinesweges glauben, daß der Grad der Schädlichkeit der einzuathmenden Luft ganz allein von dem vergrößerten Verhältniß mephitischer Gasarten oder dem verminderten Verhältniß der Lebensluft abhange; es kann z. B. die atmosphärische Luft in einer Gegend eben so gehaltvoll an Lebensluft als in einer andern, und dessen ungeachtet durch aufgelöste nicht für sich selbst anschaubare Stoffe, der Gesundheit sehr nachtheilig seyn, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man auf verpestete Gegenden sein Augenmerk richtet. Allein dieß hindert nicht, daß der Lebensluftgehalt in der atmosphärischen Luft doch immer ein Hauptgegenstand bleibe. X.

Priestley hat, nachdem er vermittelst dieser Prüfung die Luft seines Laboratoriums, in welcher viele Personen eine gewisse Zeit lang Athem geholet hatten, mit der äußern Luft verglichen hatte, einen merklichen Unterschied darin wahrgenommen. Ich habe mich bey Sigaud de la Fond, einem sehr geschickten Demonstrator der Naturlehre, auf der pariser Universität in dem Augenblicke befunden, da er die Luft aus einem von den Sälen des Hotel-Dieu der Probe mit dem Salpetergas unterwarf, und wir sahen, daß dieses Gas weniger von der erwähnten Luft, als von der Luft des Zimmers verschluckte, und zwar in dem Verhältnisse von ungefähr einem zwölften Theile eines von den Graden des Visirstabes von Sigaud de la Fond, welche Grade ziemlich groß waren. (S. dessen Essai

sur

sur diff. esp. d'air, p. 190. Der Unterschied zwischen der Luft des Zimmers und zwischen der Luft aus dem Krankensaale betrug aber doch nicht mehr als $\frac{1}{40}$. L. Der Abt Fontana hat in italiänischer Sprache die Beschreibung einer Zurichtung, die er erfunden hat, öffentlich bekannt gemacht, vermittelst welcher man auf diese Art mit vieler Genauigkeit die verschiedenen Grade der Reinigkeit (oder vielmehr Lebenslufthaltigkeit X.) der atmosphärischen Luft messen kann, indem man das salpetrigte Gas an dieselbe bringt. (S. dessen Descrizioni ed usi di alcuni stromenti per misurare la salubrità dell' aria. dall' Abbate *Fel. Fontana*, in Firenza. 1774. 4.)

Der wesentliche Punkt bey der Erkenntniß und Messung kleiner Unterschiede besteht darin, daß man, um die Vermischung zu treffen, zum Maßstabe ein cylindrisches Gefäß von gehöriger Größe habe, dessen Eintheilungen klein und recht richtig gemacht worden sind. Das übrige der Arbeit ist sehr leicht. Es ist ganz und gar nicht nöthig, diese Instrumente bis an den Ort zu tragen, wo man den Grad der Reinigkeit der Luft untersuchen will. Der Naturforscher kann diese Untersuchung sehr bequem auf seinem Zimmer machen. Er braucht nur eine Flasche voll von der prüfenden Luft, und die Arbeit, um diese Luft zu erhalten, ist eine der einfachsten. Man muß eine recht reine Flasche haben, welche mit einem sehr genau passenden Korkstöpsel versehen ist. Diese Flasche füllt man bis an ihre Mündung mit Wasser und begiebt sich damit an den Ort, mit dessen Luft man eine Probe anstellen will, z. B. in ein Schauspielhaus gegen das Ende des Spiels, kurz vorher, ehe die Zuschauer herausgehen. Man macht die Flasche ganz von dem Wasser leer, welches sie enthielt. So wie das Wasser herausläuft, füllt sich die Flasche ganz mit Luft an. Hierauf verstopft man sie sehr genau mit ihrem Stöpsel, ehe man wieder herausgeht. Man kann diese Flasche wohin man will tragen, und wenn es zwey tausend Meilen wären, (wenn nur im Halse der Flasche etwas reines Wasser gelassen und die Mündung lieber mit einem eingeriebenen gläsernen, als mit einem Stöpsel von Kork verschlossen wird, L.) und da bey Anstellung des Versuches die Luft in der Flasche keine Gemeinschaft mit der Luft des Ortes, in welchem man arbeitet, hat, so ist man sicher, die Menge der Luft des Ortes, welche man prüfen will, richtig zu erkennen. M.

In neuern Zeiten hat man zur sogenannten Luftgüteprüfung außer dem Salpetergas auch andre Stoffe angewendet, wovon bereits oben S. 267 u. f. unter dem eignen Artikel Eudiometrie gehandelt und zugleich bemerkt worden, daß diejenigen Versuche, welche sich bloß auf Ausmittelung des Lebensluftgehaltes

in

in der zu prüfenden Luft beziehen, den Namen der eudiometrischen oder Luftgüteprüfungen eben nicht vollständig verdienen. R.

Ich habe zu Anfange dieses Artikels von dem Salpetergas erwähnt, daß man es durch die Wirkung, welche die Salpetersäure auf fast alle brennstoffhaltige Körper äußert, gewinnen könne. M. Daher entbindet es sich jederzeit, wenn ein reguliniſches Metall in mäßig concentrirter Salpetersäure aufgelöset wird, weil diejenige Menge des säurezeugenden (oder Lebens-) Stoffes, welche den Unterschied zwischen Salpetersäure und der wägbaren Grundlage des Salpetergas begründet, sich an das Substrat des Metalles begiebt, um es in kalkförmigen Zustand zu versetzen, ohne welchen keine Auflösung des Metalles in Säuren möglich ist. Verdünnet man aber die zur Auflösung des Metalles anzuwendende Salpetersäure mit vielem Wasser, so bildet sich mehr oder weniger oxydirtes Stickgas, wovon S. 535 fg. gehandelt worden. R.

Uebrigens scheinen die Erfahrungen, so wie sie sich vermehren, immer mehr und mehr als eine allgemeine Regel festzusetzen, daß die an jeden brennstoffhaltigen Körper gebrachte Salpetersäure in der pneumatisch-chymischen Vorrichtung allezeit ein Salpetergas, jedoch nach der Art der Körper, an welche man sie bringt, und nach den Umständen der Operation dasselbe mehr oder weniger leicht und in einer größeren oder geringeren Menge giebt.

Priestley hat im zweyten Theile (S. 127 ff.) eine Reihe von Erfahrungen bekannt gemacht, die man für vollständig halten kann, und aus welchen erhellet, daß die Salpetersäure durch ihre Wirkung auf den Weingeist, auf allen Aether, auf alle Oele, auf die Harze, Gummi und Kohlen, auf alle Pflanzen oder Theile der Pflanzen, die es in der Natur giebt, allezeit ein Salpetergas in reichlicher Menge hervorbringet.

Dieser arbeitsame Naturforscher hat eine ähnliche Reihe von Versuchen über die thierischen Materien angestellt, und sein Eifer ist durch eine Beobachtung belohnt worden, welche die größte Aufmerksamkeit zu verdienen scheint. Sie besteht darin, daß überhaupt alle thierische Materien, das Fett ausgenommen, welches, wie man weiß, in seiner Zerlegung Bestandtheile giebt, die den Bestandtheilen der vegetabilischen Oele ganz ähnlich sind, in Vergleichung mit den vegetabilischen Substanzen ihm wenig oder gar kein salpetrigtes Gas (sondern mehr Stickgas, man sehe diesen Artikel oben S. 527 fg. R.) gegeben haben. (Priestley a. a. O. Th. II. S. 123) Da sich dieser Unterschied in einer großen Anzahl Versuchen allezeit bestätiget hat, so kann man fast nicht zweifeln, daß er von der Natur der Bestandtheile der thierisch gemachten Substanzen abhange, und es liefert folglich diese Beobachtung neue Mittel, zu einer genauern Kenntniß

der

der thierischen Materien zu kommen, die wir vorjetzt immer noch nicht ganz hinreichend kennen, ungeachtet uns ihre Kenntniß so wichtig ist.

Jedoch ich komme wieder auf das in sich betrachtete Salpetergas, dieses so besondre Wesen, welches von Seiten der Chymisten in der That die größte Aufmerksamkeit verdient. Es fragt sich, was das für eine luftähnliche Substanz seyn möge, welche nicht nur keine Eigenschaften von der Salpetersäure hat, sondern die auch eigentlich zu reden keine saure Eigenschaft besitzt, die man niemals anders als vermittelst der Salpetersäure erhalten kann, und die durch ihre bloße Vermischung mit einer bestimmten Menge Lebensluft ein sich völlig als Salpetersäure erweisendes Wesen wird? Die Antwort auf diese schwere und wichtige Frage war der Gegenstand, den sich Lavoisier in einer Abhandlung über die Gegenwart der Luft in der Salpetersäure, und über die Mittel diese Säure zu zerlegen, und wieder zusammenzusetzen, s. Recueil de mémoir. et d'observat sur la formation et sur la fabrication du Salpêtre, à Paris, 1777. p. 601—617. (und in Lavoisier's Schriften II. 377 ff. L.) zum Ziele genommen hatte. Um dieses Ziel zu erreichen, befolgte dieser aufgeklärte Gelehrte die beste von allen Verfahrungsarten; er stellte nämlich die Versuche mit der allergrößesten Genauigkeit an. Sie bestanden darin, daß er die Verbindung der Salpetersäure mit dem Quecksilber und die Zerstörung dieser Verbindung bis zur vollkommnen Wiederlebendigmachung des Quecksilbers, vom Anfang dieser Arbeiten bis zum Ende derselben alles in pneumatisch-chymischen Geräthschaften machte, welche geschickt waren, alles, was sich daraus entbinden konnte, zurückzubehalten, ohne daß es mit der äußern Luft in Verbindung kam oder andere Zusätze erhielte.

Diese schöne Erfahrung Lavoisier's hat gezeiget, daß, so lange als die Salpetersäure als Auflösungsmittel auf das Quecksilber wirket, in das aufnehmende Gefäß ein Gas übergehet, welches nach allen Kennzeichen wirkliches Salpetergas ist, und daß hierauf im Fortgange der Arbeit, und so wie das Quecksilber, welches die Gestalt des rothen Präcipitats angenommen hat, sich zu laufendem Quecksilber wiederherstellt, eine neue Menge eines elastischen flüssigen Wesens sich entbindet, welches, in einem andern Gefäße aufgefangen, sich als reine (Lebens-) Luft, oder als solche Luft beweiset, welche Priestley dephlogisticirte Luft nennt. Siehe diesen Abschnitt oben S. 443 u. f. Lavoisier bemerkte während dieser wichtigen Erfahrung, nachdem fast alles Salpetergas entbunden worden war, und in der Zeit, da sich das Quecksilber durch das Abziehen dieses Gases und des Phlegma der gebrauchten Säure in rothen Präcipitat verwandelte, und sich die reine Luft zu entbinden anfieng, daß

 eine

eine kleine Menge wirkliche Salpetersäure in rothen Dämpfen aufstieg. Er erinnert mit Recht, daß diese geringe Menge Salpetersäure von der Vermischung der letzten Antheile vom Salpetergas mit dem ersten Antheile von der dephlogisticirten Luft entstanden sey, als von welcher Vermischung man in der That weiß, daß sie allezeit die Salpetersäure bildet. Der Augenblick, in dem die rothen Dämpfe aufhören, ist derjenige, da man das aufnehmende Gefäß mit einem andern verwechseln muß, um die sehr reine (Lebens-) Luft aufzufangen, welche sich hierauf bis zu Ende der Operation entbindet.

Lavoisier hatte bey dieser Erfahrung den Endzweck, mit der größten Genauigkeit die zu vergleichende Menge aller Producte, die er dabey erhalten würde, zu bestimmen. Da er nun durch eine Berechnung nach solchen Verhältnissen, welche ihm bereits bekannt waren, voraussetzte, daß zwölf Kubikzoll von einer etwas bessern Luft, als die gemeine ist, welche sich während des Aufsteigens der rothen Dämpfe entbunden hatten, der Rückstand von 24 Kubikzoll Salpetergas und eben so viel dephlogisticirter (oder Lebens-) Luft wären; so fand er, daß nach der Reducirung des Quecksilbers (bis auf eine sehr geringe Menge von rothem Sublimate, welcher sich nicht wieder reduciret hatte,) alle Producte von der ganzen Operation nichts anders, als Salpetergas, Phlegma, welches sich mit dem Wasser der Vorrichtung vermischte, Lebensluft und wieder lebendig gemachtes Quecksilber waren. Und da Lavoisier die Vorsicht gebraucht hatte, diese Producte in abgemessenen und in Grade getheilten Gefäßen aufzufangen, so war er im Stande auf das genaueste die Menge eines jedes Productes zu bestimmen. Das Gewicht des Quecksilbers war, mit Einrechnung der kleinen Menge von rothem Sublimate, das nämliche mit dem Gewichte des zum Versuche genommenen Quecksilbers, nämlich zwey Unzen. Der Umfang von dem Salpetergas und von der Lebensluft, welche durch die Wirkung der ebenfalls zu zwey Unzen gebrauchten gelindrauchenden Salpetersäure entstanden war, war (nach aller gemachten Reducirung und Berechnung) von dem Salpetergas 196 Kubikzoll und von der Lebensluft 246 Kubikzoll. Das Uebrige war das Wässerige von der Salpetersäure, welches sich mit dem Wasser der Vorrichtung vermischt hatte. Aus diesem Versuche macht Lavoisier mit vieler Wahrscheinlichkeit den Schluß, daß selbiger ein Mittel sey die Salpetersäure zu zersetzen und zu beweisen, daß in ihr (die wägbare Grundlage der eigentlichen athembaren oder Lebens-) Luft vorhanden sey, und diese Schlußfolgerung, zu welcher man nicht anders, als durch eben so genaue Erfahrungen, als die von Lavoisier sind, gelangen kann, muß folglich als eine Entdeckung

ange-

angesehen werden, welche diesem Naturforscher mit allem Rechte angehört.

Er wandte sich hierauf zur Wiederzusammensetzung der Salpetersäure durch die Wiedervereinigung der nämlichen Grundstoffe, welche er abgeschieden hatte, und da er durch die vorigen Erfahrungen, wie ich gedacht habe, wirklich gefunden hatte, daß man vier Theile sehr reiner Lebensluft brauchet, um sieben und einen dritten Theil Salpetergas völlig in Salpetersäure zu verwandeln, so vermischte er das Salpetergas und die Lebensluft, welche er in seiner Erfahrung erhalten hatte, in diesem Verhältnisse, und erhielt durch diese Vermischung eine Salpetersäure, welche von derjenigen, deren er sich bedienet hatte, in keiner ihrer Eigenschaften unterschieden war.

Die Schlüsse, welche Lavoisier aus dieser ganzen, sehr genauen Arbeit überhaupt zieht, sind, daß sich die Salpetersäure bey ihrer Wirkung auf das Quecksilber und andere Substanzen aus ihrer Mischung setze; daß sie sich in zwey ihrer Bestandtheile zertheile, davon der eine Salpetergas und der andere sehr reine Luft sey; daß das Salpetergas keine Salpetersäure, sondern bloß eine durch seine Vereinigung mit einer hinlänglichen Menge sehr reiner (oder Lebens-) Luft zur Erzeugung der Salpetersäure schickliche Substanz sey, und daß bloß durch diese Vereinigung mit dieser Luft das Salpetergas nicht nur die Kennzeichen der Salpetersäure, sondern auch selbst seine wesentliche Säure annehme. Allein da die Thatsachen eigentlich nichts beweisen, als wenn alle ihre Umstände zusammengenommen werden, so ist es, um aus Lavoisier's Erfahrung richtige Schlüsse zu ziehen, höchst nothwendig, die Hauptthatsache nicht von irgend einem Umstande abzusondern, welcher sie begleitete. Nun giebt es aber viele sehr wesentliche, deren Entdeckung ganz allein diesem Gelehrten zugehört, und die er mit der Genauigkeit und Wahrheitsliebe vorgetragen hat, welche seine Arbeiten für die Wissenschaften ungemein schätzbar machen.

Diese Nebenumstände sind: 1) daß Lavoisier bey der Hervorbringung des Salpetergas und der sehr reinen Luft durch die Auflösung und Reducirung des Quecksilbers ein wenig mehr reine (oder Lebens-) Luft als Salpetergas, die er erhalten, vorfand; 2) daß die Menge des Salpetergas, die er erhalten hatte, nicht mehr als ein wenig über die Hälfte von der bey dem Verfahren gewonnenen Lebensluft annehmen konnte, um ganz in Salpetersäure verwandelt zu werden; und daß es ihm 3) unmöglich war, durch die Wiedervereinigung dieser beyden Substanzen die nämliche Menge Salpetersäure wieder zu erzeugen, welche vor der Auflösung vorhanden war, dergestalt, daß beynahe die Hälfte von der Salpetersäure fehlte.

Umstände von dieser Art verdienen sicherlich die größeste Aufmerksamkeit. Lavoisier gesteht offenherzig, daß er es nicht wisse, woher selbige rührten. M. Allein eine gründliche Untersuchung des Wassers in der Gasgeräthschaft würde wohl gelehrt haben, daß ein Theil Salpetersäure, ohne sich zu zerlegen, in der ersten Periode der Quecksilberreduction abgesondert und verflüchtiget worden; denn es ist nicht möglich durch Glühen einen ganz säurefreyen rothen Quecksilberkalk aus dem salpetersauren Quecksilber zu erhalten, wenn man sich nicht die Reduction einer gewissen Menge dieses Kalkes oder einen Abgang gefallen lassen will. R.

Jetzt, da es durch die gewissesten und beweisvollesten Thatsachen erwiesen ist, daß sich die Salpetersäure bey ihrer Wirkung auf verschiedene Körper verändert, und mehr oder weniger vollkommen zersetzet, und daß man aus diesen Verbindungen eine Menge Lebensluft erhält, die um desto größer ist, je mehrere Salpetersäure zersetzet wird; und da man gewissermaßen das Ueberbleibsel dieser Säure durch die Wiedergabe (der Grundlage) der Luft, welche von ihr abgesondert worden war, wieder zu Säure herstellen kann, scheint es wohl auf das bündigste erwiesen zu seyn, daß auch die (Grundlage der Lebens-) Luft einer von den Grundstoffen oder einer von den Bestandtheilen dieser Säure sey.

Diese letztere Entdeckung, die wir Lavoisier vorzüglich zu danken haben, ist ein großer Fortschritt in der Erkenntniß der Natur der Salpetersäure. M.

So mannigfaltig die Erzeugung der entzündlichen Gasart ist, so einfach ist die Erzeugung der salpeterartigen. Ohne Salpetersäure und ohne Brennbares kann das letztere Gas niemals entstehen; aber wenn diese beyden Stoffe auf einander wirken, dann wird es auch (in den meisten Fällen, in einigen aber auch das oxydirte Stickgas s. oben S. 536 u. f. R.) unausbleiblich hervorgebracht. Es ist bereits im ersten Theile dieses chymischen Wörterbuchs S. 45 und 47. erinnert worden, was auch nach Macquer's Versicherung in der vorigen Ausgabe dieses Wörterbuchs schon ehemals der Herzog von Ayen wahrgenommen hat, nämlich, daß die elastischen Dünste, welche sich bey der Bereitung des salpeterartigen Aethers erzeugen, nichts anders als ein salpeterartiges Gas sind, welchem noch einiger Aether beygemischt ist. In eben diesem Theile S. 341 u. f. ist des Salpetergas ebenfalls gedacht worden, welches sich bey der Bereitung des mineralischen Bezoars aus der Spießglasbutter und der Salpetersäure erzeuget. Achard bewies, daß die bey dieser Bereitung sich bildenden elastischen Dämpfe nichts anders als Salpetergas sind. (S. dessen chym. phys. Schrift. S. 182 f.) Es ist dieses

um

um desto merkwürdiger, weil (der ehemaligen Meinung nach R.) die Spießglasbutter einen völlig brennstoffleeren Spießglaskalk enthalten, und die Salzsäure der Spießglasbutter ebenfalls von allem Brennbaren frey seyn soll. Man kann aber nicht nur aus der gedachten Erzeugung des Salpetergas bey Vermischung der Spießglasbutter mit der Salpetersäure, sondern auch aus der leichten Reducirung des aus der Spießglasbutter mit Wasser gefällten algarothischen Pulvers, und im Gegentheil aus der weit schwerern Reducirung des mineralischen Bezoars den sichern Schluß machen, daß der in der Spießglasbutter gegenwärtige Spießglaskalk dennoch nicht von allem Brennbaren vollkommen entblößet ist, L. wiewohl bey der in Rede stehenden Operation ein Theil Salpetergas auch dadurch gebildet wird, daß die Salpetersäure sich mit der Salzsäure der Spießglanzbutter zerlegt. R. Eben ein solches salpetrigtes Gas erhält man bey der Auflösung der (regulinisch) metallischen Substanzen (nicht nur in mäßig starker Salpetersäure, sondern auch) in Königswasser, und eben deswegen, weil die Salpetersäure bey ihrer Vermischung mit der Salzsäure die letztere ihres Brennbaren zu berauben pflegt, (S. Bergmann Opusc. III. 356.) auch jederzeit wenn man Königswasser bereitet und anwärmet. Achard's Wahrnehmung nach ist auch diejenige luftförmige Substanz salpetrigtes Gas, welche bey der Niederschlagung der Schwefelleber durch die Salpetersäure entbunden wird. (S. dessen chem. phys. Schrift. S. 184.) Priestley (über Luft III. 186 u. f.) erhielt dergleichen durch die Anwärmung, ja selbst durch die bloße Aufbewahrung eines mit salpetersauren Dämpfen einer Wismuthauflösung angeschwängerten destillirten Wassers, in welchem es nicht so wohl als ein salpetrigtes Gas aufgenommen, als vielmehr durch die Vereinigung der Salpetersäure mit dem Wasserdampfe (oder vielmehr durch die Zerlegung der unvollkommenen Salpetersäure in vollkommene und Salpetergas, indem erstere mit dem Wasser verbunden bleibt R.) entstanden zu seyn scheint. Es enthält selbiges nicht selten, so wie anderes Gas, Erde (oder vielmehr Metallkalk) in sich, (a. a. O. S. 189 f.) welche wahrscheinlich von dem verflüchtigten Metalle herrühret. Ich muß hierbey einer Beobachtung meines würdigen und für die Naturlehre nur zu früh verstorbenen Freundes, Christian Ludwig's, gedenken, welcher bey einigen seiner Versuche sowohl aus verschiedenen mit Wasser gesperreten entzündbaren, als auch aus der salpeterartigen Luftgattung sehr schöne Krystallisirungen erhalten hat. Es läßt sich aber übrigens aus diesen Beobachtungen keinesweges der Schluß machen, daß diese Gasarten vollkommen und unzersetzt in den krystallenförmigen Zustand übergegangen wären, sondern es rührte vielmehr selbiger von der fremden Beymischung (mit verflüchtigter) metallischsalziger Stoffe her.

Die specifische Schwere der Salpeterluft sollte von der specifischen Schwere der gemeinen (oder atmosphärischen) Luft wenig oder gar nicht unterschieden seyn. Priestley (über Luft II. 98.) setzte sie, wie 7,16 zu 7,17 und Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 216.) fand, daß sich ihre Dichte zur Dichte der Luft, wie 184 zu 185 verhielt. Nach de la Metherie wiegt ein Kubikschuh derselben 698 Gran und verhält sich zur gemeinen Luft wie 698:720, so daß sie also leichter seyn müßte. Allein Kirwan, welcher selbige nicht in der Vorrichtung mit Wasser, sondern über Queckfilber auffieng, fand durch Berechnung das Gewicht von hundert Würfelzollen derselben = 36,1 Gran und ihre Schwere zur Schwere der gemeinen Luft wie 1195:1000, so daß sie also schwerer als gemeine Luft ist. (phys. chem. Schrift. III. 251.) L. Nach Lavoisier hingegen, (Traité elem. und die Hermbstädtsche Uebersetzung a. a. O.) welchem wir noch genauere Versuche zu verdanken haben, wiegt ein Paris. Kubikzoll bey 10 Grad Reaumur Temperat. u. 28 Zoll Barometerstand 0,54690 Pariser Gran, und ist specifisch schwerer als die gemeine Luft. R.

Man trifft bey dem Salpetergas eben denselben Geruch und Geschmack, wie bey der Salpetersäure an. Achard (phys. chem. Schrift. S. 164.) fand, daß dasselbe dem Wasser, von dem es eingesogen worden war, einigen Geruch mittheilte, der sich aber durch das Ausstellen an die freye Luft wieder verlor; und ein in den Mund gebrachter Antheil von diesem Gas erregt offenbar einen sauren Geschmack. Indessen kann man aus diesen Bemerkungen dennoch nicht folgern, daß dieser Geruch und Geschmack dem unzersetzten Salpetergas wirklich eigen sey. Es ist vielmehr gewiß, daß, da weder der Geruch noch der Geschmack ohne den Zutritt der gemeinen Luft leicht erregt werden kann, und folglich das Salpetergas in der Nase sowohl als in dem Munde diese Luft antrifft, auch sogleich eine Zersetzung von diesem Gas erfolgt, und die durch den Uebergang des Brennbaren an die atmosphärische Luft (oder vielmehr durch den gleichzeitigen Zutritt des Lebensluftgehaltes der gemeinen Luft an das Salpetergas R.) entstandene (nicht ganz vollkommene) Salpetersäure sogleich auf die Empfindungswerkzeuge zu wirken anfängt. Der Abt Fontana (phys. Unters. über die Salpeterluft S. 35 u. f.) hat sich durch mühsame Versuche überzeugt, daß ohne den Zutritt der gemeinen Luft von der aus einer elastischharzigen Flasche unter dem Wasser in den luftleeren Mund hineingedruckten Salpeterluft keine Empfindung von einer Säure erregt wurde; da hingegen bey dem Zutritt der freyen Luft unter ähnlichen Umständen außer der Gefahr einer Erstickung ein saurer Geschmack und eine Verletzung des Gaumes und der Zunge durch die fressende Salpetersäure, welche sich hierbey darstellt, wahrgenommen wird.

Es ist nichts gewisser, als daß bey der Vermischung der Salpeterluft mit gemeiner Luft sich eine wahre Salpetersäure darstellt, (welche inzwischen mit mehr oder weniger unvollkommenen vermischt erscheinet, m. s. Salpetersäure). Die Salpeterluft, welche über der blauen Lackmustinktur und über dem Veilchensyrupe steht, und in die man blaugefärbte Tücher hineinbringen kann, ohne daß eine Röthung erfolgt, verändert die Farbe derselben augenblicklich, sobald die atmosphärische Luft hinzutritt. In eben diesem Augenblicke erregt sie mit den milden Alkalien ein Aufbrausen; erzeugt mit dem Salmiakspiritus einen Salpetersalmiak (oder salpetersaures Ammonium) wozu sie als bloßes Salpetergas gänzlich ungeschickt war; bringt die Milch, die zuvor unter ihr vor aller Gerinnung sicher aufbehalten werden kann, sogleich zum Gerinnen; löset das Eisen auf (s. Achard a. a. O. S. 164 ff. 168 f. 176.); greift das Quecksilber, wodurch sie eingesperrt wird, an; wird sogleich von dem Wasser eingesaugt und ertheilt selbigem das Vermögen das Silber, mit der Salzsäure aber verbunden das Gold aufzulösen (Fontana a. a. O. S. 16 f.); und bey allen diesen metallischen Auflösungen entstehet auch wieder ein neues Salpetergas.

So gewiß aber diese Erzeugung der Salpetersäure durch die Vermischung des Salpetergas und der atmosphärischen Luft ist, für deren Wahrheit auch noch die bereits oben S. 546. angeführten Erscheinungen bürgen, so getheilt waren besonders ehemals die Meinungen der Schriftsteller über die Art, wie selbige erfolget. L. Alle Erscheinungen sprechen übrigens für den Satz, daß diese Salpetersäureerzeugung bloß durch die in der atmosphärischen Luft befindliche Lebensluft bewirket werde; indem sich der bereits größtentheils entbrennstoffete Stickstoff in den höchsten Grad der Entbrennstoffnung zu versetzen sucht, worin er durch den Beytritt des säurezeugenden Stoffes (oder der wägbaren Grundlage der Lebensluft) eine vollkommene Säure, nämlich die Salpetersäure bildet. R.

Die Hitze, welche bey der Vermischung der gemeinen und der Salpeterluft entstehet, verursacht ohne Zweifel der erst an die athembare Luft gebundene, jetzt aber bey der Verbindung ihrer Grundlage mit der des Salpetergas entbundene Wärmestoff. Uebrigens scheint die Röthe, welche die Dünste der erzeugten Salpetersäure annehmen, zu beweisen, daß noch nicht alles brennbare Wesen (oder Brennstoff) von der Grundlage des Salpetergas bey diesem Versuche geschieden wird, wie sie denn auch wirklich noch sehr brennhoffhaltig (oder welches einerley ist, nicht ganz mit säurezeugendem Stoff gesättiget R.) befunden wird, und man hat überhaupt Ursache mit Scheele (a. a. O. §. 27.) und Bergmann (Opusc. III. 348.) anzunehmen, daß

die Salpetersäure nach dem verschiedenen Verhältnisse des ihr beygemischten (unwägbaren) Brennbaren auch ganz verschiedene Gemische giebt. (m. s. Salpetersäure.)

Salpetergas mit etwas Salpetersäure in Verbindung giebt eben das, was Bergmann (a. a. O. S. 34.) phlogisticirte Salpetersäure (acidum nitri phlogisticatum) und Keir (treatise on the gases Chap. VIII. §. 99.) salpetersaures Gas (nitrous acid Gas) nennen. Die Salpeterdämpfe, welche bey der Auflösung der Metalle, z. B. des Wismuths, als ein rother Dunst in die Höhe steigen, und hierauf in cylindrischen Flaschen aufbewahret werden, verlieren mit der Zeit ihre Röthe. Sie nehmen alsdann völlig eine luftige elastische Gestalt an. Sie geben dem Wasser, welches mit ihnen angefüllt wird, die Beschaffenheit eines schwachen, aber ächten und reinen Salpetergeistes, welcher nach Verhältniß seiner verschiedenen (nicht nur Oxydation, sondern auch) Stärke eine blaue, grüne oder gelbe Farbe zeiget und an der freyen Luft rothe Dämpfe von sich giebt. Bey ihrem Eintritt in das Wasser verursachen sie Wärme und heftiges Perlen desselben, wobey sich so lange, bis die blaue Farbe des angeschwängerten Wassers in eine grüne übergeht, ingleichen auch alsdenn, wenn man dieses Wasser in verschlossenen Gefäßen stehen läßt, eine Art von Luft entbindet, die ein wahres Salpetergas ist. Da nun das Wasser mehr nicht als den zehnten Theil seines Umfanges von dem Salpetergas aufnehmen kann, hingegen in diesem Falle das sich aus dem Wasser entbindende Gas einen zehnmal größern Raum, als das Wasser selbst, einnimmt, so wurde Priestley, (a. a. O. III. 182—194.) geneigt zu glauben, daß das Salpetergas eine Vereinigung der Salpeterdämpfe mit dem Wasser sey; (allein diese Meinung widerspricht den neuern Erfahrungen. R.) Ausgepreßten Oelen giebt die salpetersaure Luft blaue, gelbe und rothe Farben, und bewirket ihre Gerinnung. Mit wesentlichen Oelen erhitzt sie sich und brauset, und zuweilen erreget sie ein Platzen mit ihnen. Den Aether färbt sie nach und nach oberwärts dunkelblau und endlich grün, und scheint ihn flüchtiger zu machen. Den Weingeist macht sie gleichfalls flüchtiger, verursacht, daß sein Dampf mit einer grünlichen Flamme brennt, und bewirkt in ihm eine von freyen Stücken erfolgende Absonderung von Salpetergas. (a. a. O. S. 195 ff.) Sowohl die Vitriolsäure, als der Salzgeist nehmen das salpetersaure Gas in sich auf. Letzterer wird dadurch in ein Königswasser verwandelt, aus dem sich bey seiner Anwärmung eine beträchtliche Menge Salpetergas entbindet. Die Vitriolsäure wird nach dieser Anschwängerung lichtblau, und giebt an der Luft weiße, bey der Vermischung mit Wasser und bey zugleich angestelltem Umschütteln hingegen rothe Dämpfe von sich, die eine reine, obgleich freylich mit Wasser vermischte

Vitriolsäure zurücklassen. Die mit salpetersaurer Luft erfüllte Vitriolsäure löset das Gold und Platina zwar nicht, wohl aber (greift sie alle diejenigen Metalle an, die in ihrem regulinischen Zustande von der Salpetersäure aufgelöset werden, und löset demnach auch R.) das Quecksilber, das Silber und den Zink auf, (a. a. O. S. 203—209.) und schießt nach einiger Zeit zu einer Art von Eisöl oder Krystallen an, (Priestley über Naturl. I. 27 ff. 339 ff.) welche mir mit Bernhard's krystallisirter Salpetersäure (s. dessen chym. Vers. S. 129 f.) die größte Aehnlichkeit zu haben scheinen, und von denen ich in dem Artikel Salpetersäure mit mehrerm reden will. Nach der Sättigung mit salpetersaurer Luft erscheint die Phosphorsäure äußerst dunkelblau, der radicale Essig hellblau, die salzsaure Auflösung der rothen Mennige dunkelpommeranzenfarbig, die salzsaure Auflösung der durch salpetersaure Luft entfärbten und weißgewordenen Mennige hellebau, die salzsaure Auflösung des rothen Quecksilberniederschlages grün und die salzsaure Auflösung der Zinkblumen mäßig dunkelblau. (Priestley über Naturl. I. 36.) Die wäßrige Schwefelleberauflösung wird milchweiß, und setzt den Schwefel als eine dem käsigen Theile der Milch ähnliche Substanz ab; der flüchtige Salmiakgeist erzeugt eine weiße Wolke, und nimmt endlich nach deren Verschwindung eine schwache pomeranzengelbe, und dann eine blaue Farbe an. Das ätzende feuerbeständige Alkali verschluckt viel Salpeterdämpfe. (Priestley über Luft III. 213.) Den Schwefel verändern sie nicht. Den Alaun machen sie mit Entziehung seines Krystallisirungswassers weiß und undurchsichtig. Von dem gemeinen Salze werden sie häufig verschluckt, und entbinden auch zum Theil die Säure desselben. (Man sehe Marggraf's chem. Schrift. Th. I. Abhandl. VIII. §. 5 ff.) Die Mennige verwandeln sie in eine weiße bröckligte Substanz. (Priestley a. a. O. III. 214 ff.) Diese bisher beschriebene salpetersaure Luft oder phlogisticirte Salpetersäure, wie sie Bergmann und Scheele nennen, geht nie solche feste Verbindungen mit den absorbirenden Erden und den andern Substanzen, mit denen sie vereiniget wird, ein, wie die gemeine Salpetersäure, sondern sie kann von ihnen sogar durch die bloße Mischung mit den vegetabilischen Säuren ausgetrieben werden. (Scheele a. a. O. §. 27. Bergmann Opusc. III. 348. 386.) Sie löset den (schwarzen) Braunsteinkalk auf, den die reine Salpetersäure ohne zugesetzten Zucker, Honig oder andere dergleichen brennstoffhaltige Substanzen aufzulösen nicht im Stande ist; (Bergmann a. a. O. S. 348. 465.) (indem sie demselbigen den zur vollkommenen Auflösung in Säuren sonst hinderlichen überflüssigen Theil Oxygen entziehet und nun vollkommene Salpetersäure erzeuget; eine gleiche Bewandtniß hat es mit der Auflösung der Mennige, welche in vollkommener Salpetersäure sonst

nur

nur zum Theil auflösbar ist und einen braunen Bleykalk rückständig lässet. (s. Th. I. S. 361. R.) Nach Scheelen (a. a. O. §. 27.) ist die (Grundlage dieser) Salpetersäureluft in dem geglüheten Salpeter, ingleichen in dem Spießglassalpeter vorhanden. (Aus ersterem erhält man sie sehr leicht durch Aufgießung sogar der schwächsten Säuren, heftig geglüheter Salpeter aber giebt meistentheils nur Salpetergas R.) Noch weniger Brennbares als diese durch die atmosphärische Luft einigermaßen dephlogisticirten Salpeterdämpfe, enthalten die rothen Dämpfe der Salpetersäure, (welche aus mehrerer Salpetersäure und weniger Salpetergas zu entstehen scheinen R.) die nun aber auch keine solche Ausdehnungskraft besitzen, daß sie in einer luftartigen Gestalt erscheinen könnten; und das wenigste Brennbare (und zugleich die größte Menge Lebensstoff oder Oxygen R.) endlich enthält diejenige Salpetersäure, welche bey der mit gelinder Wärme veranstalteten Rectificirung des rauchenden Salpetergeistes nach übergegangenen rothen Dämpfen als eine wasserhelle saure Feuchtigkeit zurückbleibt, (Scheele a. a. O. §. 25.) die jedoch bey der geringsten Beymischung von Brennbarem wieder gefärbt erscheint. (Bergmann a. a. O. S. 348.) Ein mehreres sehe man unter dem Artikel Salpetersäure.

Ich komme wieder zu dem eigentlich so genannten Salpetergas zurück, von welchem noch verschiedene Eigenschaften und Wirkungen zu bemerken übrig sind. Das Salpetergas läßt sich mit dem Stickgas (und auch mit dem oxydirten Stickgas R.) ohne Weigerung vermischen, und wird sogar aus einigen Körpern zugleich mit diesem entbunden. Dieses geschieht zum Beyspiel bey dem Abziehen der Salpetersäure über Zucker. (Scheele a. a. O. §. 30.) Ein Gemenge von Salpetergas und von entzündbarer Luft (nämlich wasserzeugendes Gas) brennt mit einer grünen Flamme. (Priestley über Luft I. 114.) Bey dem Zutritt von etwas gemeiner Luft, giebt sie mit dem flüchtigalkalischen Ammoniakgas alsbald einen Salpetersalmiak (oder salpetersaures Ammonium); m. s. Priestley a. a. O. I. 195. 201.

Verschlucken läßt sich das Salpetergas von dem Wasser, welches aber nur den zehnten Theil seines Umfangs aufnimmt, dadurch ohne Luftzutritt nicht sehr merklich sauer wird, (Bewley bey Priestley a. a. O. I. 312 ff.) und sich mit einem Häutchen überzieht. Aus diesem Grunde zersetzt sich das Salpetergas allmälig, wenn es durch Wasser eingesperrt gehalten wird. (Bergmann Anleit. zu chem. Vorles. §. 322. Priestley a. a. O. I. 117. 125. III. 198 ff.) Durch das Schütteln mit Wasser kann dasselbe bis auf den achtzehnten Theil seines Umfanges vermindert und so weit gebracht werden, daß es eine Maus nicht mehr tödtet. (Priestley a. a. O. I. 117.) Jedoch löschte das

nur noch $\frac{1}{10}$ betragende Rückbleibsel des mit Wasser gewaschenen Salpetergas in Jacquin's (Anf. der medic. prakt. Chym. S. 339.) Molitor's und Scherer's (Gesch. der Luftgüteprüfungslehre I. 59 ff. 92 f.) Versuchen ein Licht aus, und war durchaus nicht athembar, sondern eher Stickluft. Beym Stehen über Wasser wird, was von ihr übrig bleibt, in Stickluft; beym Stehen über Quecksilber aber, nach Morozzo, in eine verbesserte (oder eigentlich in das mehrmals erwähnte oxydirte Stickgas R.) verwandelt. Auch wird, was vom Salpetergas durch das Wasser eingesogen worden ist, durch die Wärme wieder entbunden (Priestley L. III. 104.).

Bey dem Gefrieren wird das Salpetergas aus dem damit angeschwängerten Wasser ebenfalls wieder frey, (Ebenderselbe über Luft III. 332.) wobey sich auch aus dem Wasser (bisweilen) ein Bodensatz scheidet. Von dem blaßgelben Salpetergeiste (oder Salpetersäure) wird es in größter Menge aufgenommen, und ertheilt demselben eine tiefe Pomeranzenfarbe, aber auch zugleich eine solche Flüchtigkeit, daß bey einem nach und nach erfolgenden Uebergange der tiefen Pomeranzenfarbe in eine grüne und endlich in eine blaue Farbe, gegen die Hälfte des Salpetergeistes verfliegt. Bey dieser Verschluckung wird die Salpeterluft, vornehmlich wenn sie mit dem Salpetergeiste herumgeschüttelt wird, ihres Brennbaren so sehr beraubt, daß sie mit frischer Salpeterluft vermischt einen kleinern Raum einnimmt; der Salpetergeist hingegen wird bey mehrerer Annahme von Brennbarem zur Auflösung der Metalle träger und schwächer. (Priestley a. a. O. III. S. 98—122.) Die Vitriolsäure nimmt so viel Salpeterluft, wie das Wasser, in sich, und wird schön purpurroth gefärbt. Der Salzgeist verschluckt wenig Salpetergas, und zwar sehr langsam, und seine lichte gelbe Farbe geht in eine himmelblaue über. Mit concentrirten Pflanzensäuren verbindet es sich bis zur Purpurfarbe. (Priestley a. a. O. III. 122 ff.) Terpenthinöl wird von der eingesogenen Salpeterluft trübe, gelb, zähe und endlich dunkelpommeranzenfarbig, und durch das nachmalige Ausstellen an die atmosphärische Luft zu einer leimharten Substanz. Auch der Aether, der Weingeist und die ätzenden Laugensalze verschlucken das Salpetergas. (Priestley a. a. O. III. 105—114.) Das Olivenöl wird davon zum Gerinnen gebracht, und die eisförmigen Klumpen, die sich auf seiner Oberfläche erzeugen, sinken nach und nach zu Boden. (Priestley über Luft I. 63.). Dem natürlichen Stahlwasser ertheilt die Salpeterluft bey dem Herumschütteln eine braune, dem eisenhaltigen luftsauren (oder kohlensauren) Wasser hingegen eine gelbgrüne Farbe. (Priestley ebend. I. 48.) Die Farbe des grünen Thees ändert sie nicht. Die Auflösung des Zinkvitriols färbt sie etwas braun, die vom Kupfer-

Kupfervitriol dunkelgrün, und die vom Eisenvitriol macht sie trübe, (Priestley über Luft. Vorrede zu Th. III.) ja sogar schwarz. (Ebend. über Naturl. I. 44.) Diese Farben aber verlieren sich durch das Ausstellen an die Luft. (S. 46.) Die mit Salpeterluft geschwängerte Eisenvitriolauflösung giebt große grüne Krystallen. (S. 44.) L. Bey dieser durch den Eisenvitriol geschehenden Einsaugung des Salpetergas ist zu bemerken, daß nach v. Humboldt's und Vauquelin's Beobachtungen (Scherer's a. a. O. B. III. S. 81 u. f.) nicht nur Salpetersäure, sondern auch Ammonium gebildet wird; denn übergießt man einen solchen Eisenvitriol mit sehr concentrirter Schwefelsäure, so wird besonders durch eine veranstaltete Destillation Salpetersäure abgeschieden, und auf eben diese Art erhielt man auch durch Hinzumischung einer hinreichenden Menge ätzenden Kali wirkliches Ammonium. Die wägbare Grundlage des Salpetergas zerlegt sich demnach in der Verbindung mit dem Eisenvitriol auf Kosten eines Theils Wasser und letzteres wird in seine Elemente ebenfalls zerlegt; ein Theil des aus dem Salpetergas hergestellten Stickstoffes bildet mit dem ebenfalls hergestellten Hydrogen oder wasserzeugenden Stoffe, Ammonium, während der übrige Theil des Stickstoffsubstrates mit dem Oxygen des Salpetergases und mit dem Oxygen des zerlegten Wassers Salpetersäure bildet. R. Von der glühenden Holzkohle läßt sich das Salpetergas, so wie nach Fontana alle Luftgattungen, verschlucken (Priestley über Naturl. I. 53.) und sehr fest binden. (Lichtenstein in Crell's Ann. 1786. II. 217.) Ein gleiches thut die in Quecksilber gelöschte Holzkohle.

Wenn man das Salpetergas über einer breiten Fläche Eisen, ingleichen über Schwefelleber, oder über Eisen und Schwefel eine Zeit lang stehen läßt, so erhält es die Eigenschaft, daß es zwar noch immer für die Thiere schädlich bleibt, hingegen aber doch das Brennen eines Lichtes mit vergrößerter Flamme gestattet, (Priestley über L. I. 203. II. 174. 211. III. 138. über Naturl. II. 156 ff.) ja gar ein Platzen hervorbringt; (über welche Sache schon oben S. 535 u. f. in dem Abschnitt oxydirtes Stickgas Auskunft gegeben worden ist.)

Der elektrische Funken vermindert die Salpeterluft fast um einen vierten Theil ihres Umfanges, und zwar geschwind. Das mit Lakmustinktur blau gefärbte Wasser wird hierbey sehr roth gefärbt, und das Quecksilber stark angegriffen. (Priestley über Naturl. I. 55.) Van Marum (s. Rozier l. c. XXVII. 150.) sahe ein Drittel davon schwinden. Es setzt sich etwas fast immer beygemischte Säure ab, und das Rückbleibsel ist Stickgas. Die Richtung der Magnetnadel wird durch die Salpeterluft nicht verändert. (Achard chem. phys. Schr. S. 191.)

Wenn

Wenn man das Salpetergas in hermetischversiegelten oder zugeschmolzenen Röhren, welche aus Flintglase bereitet sind, lange Zeit hintereinander erhitzt, so leidet es weder für sich allein, noch in Berührung mit dem Quecksilber, noch auch bey der Vermischung mit Wasserdünsten, eine Zersetzung. (Priestley über Naturl. I. 42. II. 143.) L. Inzwischen scheint dieß in Betreff des Quecksilbers mit der oben S. 566. angezeigten Beobachtung von Morozzo gewissermaßen im Widerspruch zu stehen. R.

Gegen die Pflanzen äußert das Salpetergas verderbliche Wirkungen. (Priestley über Luft Th. I. S. 116.) Den Weiderich, (Epilobium hirsutum L. Willow plant,) von dem es sich, so wie die andern Luftgattungen, einsaugen läßt, (über Naturl. I. 56.) färbt es gelb und bringt ihn zum Verdorren (ebend. 248.).

Was die Bestandtheile der Salpeterluft anbetrifft, so nahm man in ihr immer Salpetersäure und Brennbares, auch wohl noch über dieses Wasser dafür an und Wasser mag sie auch wirklich meistentheils enthalten, wiewohl Priestley bey ihrer Zerlegung nie dergleichen in ihr entdeckt zu haben einräumt. (Ueber Naturl. II. 139.) L. Allein da dieses Gas durch mehrere oxydirbare Körper, wie bereits a. a. O. erwähnt worden, eines Theiles Oxygens beraubt und in oxydirtes Stickgas umgeändert wird, dieses aber durch Verbrennung hydrogenhaltiger Substanzen und des Hydrogen- oder wasserzeugenden Gases selbst, reines Stickgas hinterläßt — da ferner, wie oben erwähnt worden, das von dem Eisenvitriol verschluckte Salpetergas nicht nur Ammonium, sondern auch Salpetersäure bildet, und dieses nach von Humboldt (in Scherer's Journ. B. III. S. 171. no. 7.) selbst durch Schütteln dieses Gases mit destillirtem Wasser erfolgt, so ergiebt sich deutlich genug, daß der mit Wärmestoff in Gasgestalt versetzte Salpetergasstoff ein Verbrennungsprodukt des Stickstoffes sey, welches durch den Zutritt mehreren Oxygens oder Lebensluft den höchsten Grad der Entbrennstoffung erreichen und zu vollkommener Salpetersäure umgeändert werden könne. Nach Lavoisier (a. a. O.) entsteht der Salpetergasstoff oder die sogenannte Salpeterhalbsäure aus 32 Theilen Stickstoff (m. s. Stickgas S. 527 u. f.) und 68 Theilen säurezeugenden Stoff, und 67 Theile reines Salpetergas sollen mit 27 Theilen Lebensluft gemischet, nach von Humboldt (in Scherer's Journ. B. III. S. 88 u. f. S. 148 u. f.) eine totale Verschwindung bewirken; allein dieser verdienstvolle Naturforscher erinnert zugleich, daß seinen so mannigfaltigen Versuchen und Beobachtungen zufolge, es äußerst schwer sey ein ganz reines Salpetergas darzustellen; es ist meisten-

meistentheils mehr und minder mit Stickgas gemischet, und dieses kann ohne Zerstörung des Salpetergases selbst nicht abgeschieden werden. R.

Der Nutzen des Salpetergas schränkt sich auf seine fäulungswidrige Eigenschaft und auf die Anwendung desselben zur Prüfung der Gesundheit der Luft ein. Nahrungsmittel werden durch selbiges zwar sehr lange wider die Fäulniß geschützt, (s. Magellan's Beschreib. eines neuen Glasgeräth. rc. Dresd. 1780. 8. S. 34.) aber auch in ihrem Geschmacke und nährender Kraft verdorben. Vielleicht aber ließe sich zu Aufbewahrung anatomischer Bereitungen, wie Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 222.) muthmaßet, ein nützlicher Gebrauch davon machen. Die Prüfung von der Güte der atmosphärischen Luft durch das Salpetergas hat, wie bereits oben (unter dem Artikel Eudiometer S. 267 u. f. R.) erwähnet worden, Priestley zuerst erfunden. Nach der Zeit hat man künstlichere Werkzeuge ausgedacht, vermittelst welcher man diese Prüfungen anstellen kann. Sie wurden zuerst von Landriani (Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell aria. Milan. 1775. 8.) Eudiometer und im Deutschen Luftmesser genannt. Scopoli will sie Evaerometer genannt wissen. Scherer (Gesch. der Luftgüteprüfungslehre I. 149.) giebt ihnen den Namen Luftgütemesser. Allein die beste Benennung derselben ist ohne Zweifel Lebensluftmesser, da durch alle das Maß der verschwindenden dephlogisticirten oder Lebensluft erkannt wird. Vom Priestleyischen s. dessen Vers. und Beob. über Luft I. 6. Nach ihm waren Fontana (descrizioni ed usi di alcuni stromenti etc. in Firenz. 1774. 4.) und der Ritter Landriani (l. c.) die ersten Naturforscher, welche dergleichen angaben. Letzterer fand die Luft auf seinen Reisen durch Italien bey ihrer Prüfung durch sein Eudiometer überall gerade so gesund oder so schädlich, als es ihn die tägliche Erfahrung erwarten ließ. (S. dessen Schreiben an Herrn Priestley über Luft Anh. III. 20 f.) In der Folge hat Herr Ingenhouß (Phil. Transact. LXVI. 257.) in einem Schreiben an Pringle eine und Magellan (Beschr. eines Glasgeräths und einiger neuer Eudiometer Dresd. 1780. 8.) in einem Schreiben an Herrn Priestley drey andre Arten von Eudiometern, nebst der Art sich ihrer zu bedienen, angegeben. Der Marquis Gerardin hat dieses Schreiben in des Herrn Abt Rozier Journal de phys. Mars 1778. ins Französische übersetzt geliefert, und noch ein einfacheres und leichter zusammen zu setzendes Eudiometer in Vorschlag gebracht, welches auch Sigaud de la Fond a. a. O. S. 209. beschrieben und abgezeichnet hat. Auch haben dergleichen White (Samml. zur Phys. und Naturgesch. II. 412.) Saussüre (Reise durch die Alpen II. §. 578.) Sennebier (Mem. phys. chym. I. 6. tab. I. f. 2. tab. 2. f. 3.)

Achard (Nouv. Mem. de Berl. 1778. t. V. f. 1. 2.) Stegmann (Beschr. eines Luftmessers der gesunden und ungesunden Luft 1778. 8.) Viborg (Tent. Eudiometr. perf. Havn. 1784. 8.) u. a. mit Salpeterluft; Scheele (s. meine Ausgabe von dessen chem. Abh. von Luft und Feuer Leipz. 1782. 8. S. 271. T. 2.) und de Morveau (s. Crell's Ann. 1788. I. 316 ff.) mit Eisenschwefelleber und Volta mit entzündbarer Luft angegeben. Indessen scheinen alle jene künstlichen Lebensluftmesser durch Salpetergas nicht im Stande zu seyn, genaue und bestimmte Kenntnisse von der wahren Güte der Luft zu geben, so lange man keine an Reinheit immer gleiche Salpeterluft verfertigen kann. Denn auch bey einer und eben derselben atmosphärischen Luft fielen die Resultate der von Magellan mit größter Vorsicht angestellten Versuche verschieden aus. (S. Beschreib. eines Glasgeräthes S. 33.) L. Auch sind die vorhin angezeigten Humboldtschen gründlichen Versuche (Scherer's Journ. a. a. O.) hier wohl zu beherzigen. K. Es verdienen demnach die Bemühungen Wenzel's, ein immer gleiches Salpetergas zu erzeugen, gerühmt zu werden, von welchen derselbe in den Zusätzen zu der Uebersetzung von Magellan's Schrift S. 59 ff. eine schätzbare Nachricht gegeben hat. Alles kommt darauf hinaus, daß man eine Salpetersäure von bestimmter Stärke bereitet, und vermittelst derselben nach und nach in völlig luftleeren Gefäßen durch die Auflösung von Kupfer- oder Eisenfeilspänen oder Quecksilber ein Salpetergas hervorbringt. Es können übrigens außer dieser Verschiedenheit der Salpeterluft bey der Anstellung der Versuche noch mancherley andere Fehler begangen werden, die den Ausgang der Versuche ungleich und ungewiß machen. Ingenhouß (Vers. mit Pflanzen, erste Ausgabe Leipz. 1780. S. 107 u. ff.) hat dergleichen gegen zwanzig beschrieben, vor welchen der Abt Fontana in einer an Ingenhouß mitgetheilten Schrift warnet, die er über den Gebrauch seines von ihm verbesserten Eudiometers aufgesetzt hat, dessen Beschreibung man ebenfalls nebst der Abbildung bey Ingenhouß (a. a. O. S. 103 ff.) ingleichen bey Luz (Anweis. das Eudiometer des Abt Fontana zu verfertigen Nürnb. u. Leipz. 1784. 8.) und am deutlichsten bey Scherern (a. a. O. Th. I. S. 163 ff.) findet. Indessen hat Ingenhouß in der Folge selbst bemerkt, daß die angegebenen Fehler etwas übertrieben sind, und daß sie sämmtlich vermieden werden können, wenn nur sonst das Instrument wohl geformt und eingerichtet ist (S. Scherer's Anm. zu Ingenhouß Vers. mit Pflanzen Wien 1786. 8. S. 210 ff.). Der beste Lebensluftmesser ist der vom Abt Fontana. Eben dieser schätzbare Naturforscher hat einen vortrefflichen Ausweg gefunden, allen Schwierigkeiten, welche die verschiedene Stärke der Salpeterluft macht, die, wenn sie auch noch so gleichförmig erzeugt worden

ist,

ſt, doch bey der Art des Aufbewahrens eine ungleiche Stärke
erhalten kann, dadurch auszuweichen, daß er die zu prüfende
Luft mit nach und nach hinzugeſetzter Salpeterluft überſättiget;
indem er bemerkt hat, daß, nach Abzug der rückſtändigen me-
phitiſchen Luft von der Summe der mit einander vermiſchten
Luft, die man prüfen will, und der zur Prüfung gebrauchten
Salpeterluft, allezeit, man mag nun ſtarke oder ſchwache Sal-
peterluft gebraucht haben, einerley Maß von Graden übrig
bleibt, welche die durch die Vermiſchung der atmoſphäriſchen
und Salpeterluft zerſtörte und verminderte Luft anzeigen.

So zuverläſſig übrigens auf dieſe Weiſe die Prüfungen von
der Güte der gemeinen Luft genannt werden mögen, und ſo
ſchätzbar die Meſſung ihrer Zuträglichkeit für das Leben der Thie-
re iſt, ſo wenig darf man hieraus den Schluß machen, daß ei-
ne jede Luft oder Gasart, welche nach Art der atmoſphäriſchen,
d. i. nach Art einer mit ungefähr dreymal mehr Stickgas ver-
miſchten dephlogiſticirten oder Lebensluft, bey ihrer Vermiſchung
mit dem Salpetergas Hitze, Röthe und Umfangsverminderung
bewirket, deswegen auch der gemeinen atmoſphäriſchen Luft in
allen Stücken gleich, und zum Einathmen, ſo wie dieſe, tüch-
tig ſey. Dieſer Verſuch beweiſet zwar, daß mit einer gewiſſen
Luftart reine einathmungsfähige Luft verbunden ſey, aber ganz
und gar nicht, daß in einem ſolchen Luftgemenge auch Thiere
fortleben können. Da es gewiſſe Grade der Schädlichkeit der
Gasarten für die Thiere giebt, und z. B. ein Stickgas die
Thiere zwar eben ſo gewiß als das entzündbare Gas, jedoch
weit langſamer als dieſes, tödtet; und da die bloße Vermi-
ſchung einer entzündbaren Gasart mit Lebensluft der erſtern ihre
Schädlichkeit um deſto weniger benehmen kann, je ſtärker die
entzündbare Luft ihr Brennbares zurückhält, und je weniger ſie
ſich ſo wie die Salpeterluft durch die Lebensluft zerſetzen läßt:
ſo folgt daraus, daß ein dergleichen Luftgemenge, welches aus
Lebensluft und aus entzündbarem Gas beſteht, die Prüfung
des Eudiometers ſo wie die gemeine Luft aushalten und doch
immer tödtend bleiben kann. Nach dieſen Gründen muß man,
meines Erachtens, die von Ingenhouß bemerkte Schädlichkeit
einer entzündbaren Luftgattung beurtheilen, welche über ver-
ſchiedenen Pflanzen, vornehmlich aber über Waſſerpfeffer, ge-
ſtanden, und dadurch bey der Prüfung in Fontana's Eudiome-
ter der beſten gemeinen Luft ähnlich geworden zu ſeyn ſchien, je-
dennoch aber ihre entzündungsfähige Kraft nicht verloren, ſon-
dern vielmehr ſogar die Eigenſchaft erhalten hatte, ohne daß
man gemeine Luft mit ſelbiger zu vermiſchen brauchte, mit gro-
ßer Heftigkeit zu platzen; und es iſt dieſes eine neue Erinnerung
für die Naturforſcher und Chymiſten, daß ſie bey der Unterſu-
chung zu prüfender Subſtanzen niemals bey einer einzigen Probe
ſtehen

stehen bleiben, sondern selbige so vielen unterwerfen müssen, als sich nur immer anstellen lassen. Das Eudiometer ist durchaus kein Werkzeug, mit dem sich die Heilsamkeit der gemeinen Luft oder jede Schädlichkeit der atmosphärischen Luft für Thiere und Menschen zuverlässig nach Graden entdecken und bestimmen ließe. Es entdeckt mehr nicht als die Menge der in dem Dunstkreise oder in der Luft eines Zimmers enthaltenen Lebensluft; aber weder die Menge noch die Beschaffenheit von den, der rückständigen Stickluft beygemischten schädlichen Dämpfen, flüchtigen Krankheitsstoffdünsten, kohlensauren und entzündbaren Luftarten, die so oft in der gemeinen Luft mancher Gegenden angetroffen werden und durch die Vermischung mit Lebensluft von ihrer Nachtheiligkeit für die Gesundheit nichts verlieren. Wiewohl auch nicht alle Arten von Dünsten geradezu für schädlich zu halten sind, wie dieses z. B. von dem vor einigen Jahren im Sommer durch ganz Europa anhaltenden Heerrauche Scopoli mit Recht erinnert hat. Nichts ist gewisser, als daß die Luft des Dunstkreises auch durch Kälte, Hitze, Feuchtigkeit und Trockenheit und Bewegung der Gesundheit nachtheilig werden kann, von denen uns das Eudiometer durchaus nichts entdeckt.

In so ferne uns indessen das Eudiometer die Menge der vorhandenen Lebensluft bestimmen lehrt, lehrt es uns auch den Grad der Athembarkeit der Luft kennen. Das Fontanaische mit Salpeterluft ist dem Voltaischen mit brennbarer, die mit der zu prüfenden vermischt und angezündet werden muß, der leichtern Behandlung wegen bey weitem vorzuziehen. Mit beyden hat Achard Versuche angestellt, (s. Crell's Ann. 1786. II. 99 ff.) davon ihm die mit dem Fontanaischen die beste Erfahrung gaben. Die Stunden des Tages, die Witterung, die Winde, die verschiedene Wärme, und die ungleiche Schwere der Luft hatte auf die Menge vorhandener Lebensluft keinen Einfluß; indessen fand Ingenhouß die Luft an neblichen und regnerischen Tagen doch an Lebensluft ärmer, als an heitern und trocknen Tagen. Ebenderselbe fand die Seeluft gesunder, als die auf dem festen Lande. Nach Volta und Fontana ist der Dunstkreis im Sommer und Herbste lebensluftreicher, als im Winter und Frühlinge. Und wenn man auf die Menge Blätter sieht, die in jenen Jahrszeiten wachsen und Lebensluft aushauchen, so stimmt das sehr mit der Theorie überein. Allein Achard fand die Luft an manchen Orten von Berlin im Winter besser, als im Sommer. Nach eben dieses Chymisten Erfahrungen ist nicht immer die Luft an tiefen feuchten oder stark bewohnten Orten, und zunächst um Moräste in Rücksicht ihres Lebensluftgehaltes schlechter, als in hohen trocknen unbewohnten Gegenden; vielmehr fand sich oft das Gegentheil, und auch Saussüre bemerkte, daß die Luft auf den Alpen schlechter als

in der Tiefe war; es sey nun, daß dieses von der Beymischung der ihrer Leichtigkeit wegen sich hoch schwingenden entzündbaren Luft, oder davon herkomme, daß in einer solchen Höhe keine Pflanzen mehr wachsen; wiewohl für das Letztere Achard's und für das erstere Volta's Versuche keine Gewährschaft geben wollen. Letztere zeigen auch, daß der Unterschied zwischen der freyen Luft und zwischen der Luft in eingeschlossenen Zimmern oder Stuben, wo viele Lichter brennen und viel Menschen beysammen sind, nur einige wenige Grad auszumachen pflege, und in Scheelens Erfahrungen war die Menge der Lebensluft in der Atmosphäre während eines ganzen Jahres meistens $\frac{9}{33}$, selten $\frac{8}{33}$ oder $\frac{10}{33}$.

Scherer's Geschichte der Luftgüteprüfungslehre verdient nicht nur in Rücksicht der Art eudiometrische Versuche anzustellen, sondern auch in Rücksicht der Resultate der bisher angestellten Versuche dieser Art besonders nachgelesen zu werden. Nach ihm ist die Landluft, die heitere und sehr kalte Winterluft, die Luft bey Winden, die über große starkbewegte Meere streichen, z. B. beym Nord- und Ostwinde, gesünder, als die Stadtluft, die Luft im Sommer und Herbste bey starkem Regen, im Winter bey ungewöhnlicher Wärme, und bey Winden, die über dürre heiße Landesstriche wehen, wie der Südwind. Uebrigens behält der Luftkreis selten einen ganzen Tag durch seine Beschaffenheit. Cavendish (Account of a new Eudiom. Lond. 1783. 8.) und Wilkes (s. K. V. Acad. N. Handl. 1783. p. 190 sqq. und in Crell's Ann. 1788. I. 353 ff.) neueste Bemühungen um die Eudiometrie konnte Scherer noch nicht benutzen. Uebrigens verdienen die eudiometrischen Erfahrungen immer mehr vervielfältigt zu werden, um über die noch streitigen Gegenstände zu mehrerer Gewißheit zu kommen. L.

Gas, salzsaures, kochsalzigtes; seesaure, saure kochsalzige Luft; luftige Salzsäure. Gas muriaticum. Aer acidus marinus s. muriaticus. Mephitis muriatica. *Gas acide marin* ou *muriatique. Air acide marin.* Marine acid gas. Marine acid air. *Aria acido-marina. Gas acido marino.* Der Eifer, mit welchem Priestley seine Erfahrungen über alle die Substanzen vervielfältiget, welche Gas darreichen, oder sich selbst in Luftgestalt zeigen können, hat uns die merkwürdige Entdeckung des gasartigen Zustandes verschafft, in welchen sich die Salzsäure von Natur begiebt, wenn sie so sehr als möglich in die Enge gebracht, oder alles zu ihrem salzigten Wesen überflüssigen Wassers beraubt worden ist.

Priestley (über Luft I. 140 ff.) bemerkte, daß, als er die Salzsäure auf verschiedene metallische Materien so wirken ließ, als

als ob er aus diesen Auflösungen entzündliches Gas hätte erhalten wollen, bey welchen Arbeiten er sich aber der Vorrichtung durch Quecksilber statt der mit Wasser bediente, außer diesem entzündlichen Gas, in das aufnehmende Gefäß auch eine große Menge einer andern luftähnlichen flüssigen Substanz aufstieg, welche sich darin von dem entzündbaren Gas sehr unterschied, daß sie sich nicht nur nicht entzünden konnte, sondern auch ihre Luftgestalt augenblicklich durch die Berührung des Wassers verlor, womit sie sich vereinigte, und nichts mehr als eine Feuchtigkeit gab. M. Schon Cavendish (Phil. Trans. Vol. LVI.) hatte bemerkt, daß die auf Kupfer gegossene Salzsäure ihm statt einer entzündbaren Gasart eine unentzündbare und sich leicht von dem Wasser verschlucken lassende Luftgattung lieferte. L.

Priestley, der in der Vermuthung stand, daß diese gasartige Materie von der Salzsäure und nicht von dem Metalle herrühre, überzeugte sich hierauf von der Wahrheit dieser Thatsache, indem er in eben der Vorrichtung mit dem Quecksilber den ganz reinen Salzgeistdampf aufnahm; und nachdem er endlich allezeit in eben derselben Vorrichtung die Arbeit der Entbindung des rauchenden Salzgeistes vermittelst der stärksten Vitriolsäure angestellt hatte, so fand er, daß dieses letztere Verfahren zur Erhaltung dieser Gasart das vortheilhafteste und bequemste sey. (S. Priestley über Luft I. 222.)

Das elastische flüssige Wesen, welches man durch diese Mittel und vorzüglich durch das letztere erhält, ist, eben so wie alle andre Gasarten, ohne Farbe, durchsichtig, unsichtbar, durch Kälte zu keiner Feuchtigkeit verdickungsfähig, und behält diesen luftartigen Zustand so lange es rein bleibt, und mit keiner andern Substanz vermischt wird, (d. h. es zeigt sich permanent elastisch R.) (man sehe auch Corvinus hist. aer. fact. p. 38. und von Herbert de aere fluidisque etc. prop. 2. 3. p. 82 sq. L.) Allein durch die Beymischung von der gemeinen Luft (deren Feuchtigkeit es anzieht) verwandelt es sich (eben dadurch) im Augenblick in weißen Rauch, wie die Dämpfe der starken Salzsäure sind, und durch die Vermischung mit dem Wasser verdichtet es sich sogleich, indem es sich mit ihm vereiniget, zu einer Feuchtigkeit. Es verliert folglich seine Gasgestalt und seinen Gaszustand, und die flüssige Substanz, welche aus dieser Vereinigung erzeugt wird, zeigt sich als eine bloß gewöhnliche Salzsäure in flüssiger Gestalt, welche um desto saurer und stärker ist, je geringer die Menge des Wassers und je größer die Menge von dem mit selbigem vereinigten Gas ist. M. Der Geruch dieses salzsauren Gases ist äußerst heftig und den Lungen beschwerlich. R.

Aus diesen Erfolgen läßt es sich erweisen, daß die Salzsäure (von deren Eigenschaften ohne besondre Rücksicht auf den flüssigen oder gasartigen Zustand zu nehmen, noch in einem besondern Artikel unter dem Worte Salzsäure geredet werden wird R.) alles ihres Wassers beraubt werden kann, welches zu ihrem salzartigen Wesen überflüssig ist; und daß sie bey diesem Grade von Stärke weder die Gestalt noch irgend eine von den Eigenschaften einer Feuchtigkeit (aber auch eben so wenig die Eigenschaften eines festen Körpers R.) haben kann, sondern daß sie bloß die Gestalt und die Eigenschaften der elastischen Luft äußert. In diesem Zustande bleibt sie auch beständig und unausgesetzt, ungeachtet man alle Mittel anwendet sie zu verdichten, und sie kann diese Beschaffenheit nur in so ferne verlieren, als sie sich mit irgend einer andern Substanz verbindet. Diese entdeckten Eigenschaften der Salzsäure erklären auf eine sehr natürliche und sehr befriedigende Art, warum die Chymisten seitdem, daß sie die höchstverstärkte Salzsäure, nach Glauber's Verfahren, durch die Zersetzung des Kochsalzes in der gemeinen Destillirgeräthschaft haben erhalten wollen, bey dieser Arbeit so viele Schwierigkeiten gefunden haben; und warum man bey dieser Destillation gezwungen war, entweder fast alle die verstärkte Säure zu verlieren, die man in Dämpfen fortgehen lassen mußte, welche außerdem unfehlbar die Gefäße zersprengt hätten, oder, um diese Dämpfe zu verdichten, in der Vorlage oder bey dem Einsetzen eine ziemlich große Menge Wasser hinzuzusetzen.

Diese Unbequemlichkeiten haben verhindert, daß man den größten Grad der Stärke von der Salzsäure, die als Feuchtigkeit erscheint, nicht genau bestimmen konnte; allein die Entdeckung Priestley's giebt vorjetzt darzu ein sicheres Mittel ab, so wie er es selbst sehr gut bemerkt. Es kommt hierbey darauf an, daß man die Destillation von Glauber's rauchendem Salzgeiste in der pnevmatisch-chymischen Vorrichtung mit Quecksilber anstellt, ohne der Vermischung der allerstärksten (oder höchst entwässerten) Vitriolsäure und des abgeknisterten (oder welches um allen Wassergehalt zu entfernen noch sicherer ist, glühend flüssig gewesenen R.) Kochsalzes Wasser zuzusetzen. Allein man muß über das Quecksilber, womit das zur Aufnahme dienende Gefäß angefüllt ist, eine Menge reines Wasser gießen, welche der Menge der stärksten flüssigen Salzsäure angemessen ist, die man erhalten will. Alle die Salzsäure, welche sich bey dieser Arbeit entbindet, steigt in das aufnehmende Gefäß in Gestalt von Luft und in der Natur eines Gas. Indem es aber das auf der Oberfläche des Quecksilbers befindliche Wasser antrifft, so vereinigt es sich damit, verdichtet sich darin, und giebt mit ihm eine Feuchtigkeit, welche je mehr und mehr sauer wird.

Es

Es ist hierbey zu merken, daß, ungeachtet die gasartige (oder im wasserfreyen Zustande gedachte) Salzsäure sich einerseits mit einer unbestimmten Menge Wasser, welche so groß seyn kann, als man will, zu vereinigen im Stande ist, doch umgekehrt bey dem Wasser diese Eigenschaft in Rücksicht dieser Gasart nicht Statt findet. Das Wasser kann nur eine bestimmte Menge davon und immer nur die nämliche verdichten, dergestalt, daß, wenn es bis zum Punkt der Sättigung gekommen ist, das Wasser nichts mehr davon einsauget. Es bleibt alsdenn dasjenige Gas, welches man hiernächst an dasselbe bringt, über selbigem stehen, und behält seinen gasartigen Zustand. Diese Beobachtung ist sehr wichtig, und wir sind sie ebenfalls Priestley schuldig. (m. s. dess. Abh. über Luft Th. I. S. 143. 222. Th. III. S. 278 ff.) M. Es läßt sich aber diese Erscheinung schon im voraus schließen, wenn man das Dampfen einer nur mäßig mächtigen wässerigen Salzsäure in Betracht zieht; denn Letzteres zeigt an, daß ein Sättigungspunkt Statt finden müsse, welcher inzwischen nach Verschiedenheit der Temperatur etwas veränderlich ist. Nun muß hier, die Entwässerung geschehe auf welche Art man wolle, endlich eben die Erscheinung wie bey Salzen eintreten, die nur in einem gewissen quantitativen Verhältniß im Wasser auflösbar sind, das was nicht aufgelöset bleiben kann, sondert sich ab; da nun die Salzsäure an und für sich selbst in fester Gestalt zu erscheinen nicht fähig ist, so ist sehr begreiflich, daß der im Wasser nicht aufgelöset bleibende Theil der Salzsäure seinen gasartigen Zustand zu behaupten sucht. R. Es folgt hieraus, daß wenn man die Arbeit (nämlich die Anschwängerung des Wassers mit Salzsäure) bis dahin fortsetzt, da man gewahr wird, daß die gasartige Salzsäure aufhört von dem Wasser verschluckt zu werden, man versichert ist, daß dieses Wasser alsdenn in die allerstärkste und concentrirteste Salzsäure verwandelt worden ist, die es in Gestalt einer Feuchtigkeit nur geben kann. M. Es kommt inzwischen hier, was die Menge des von dem Wasser verschluckten salzsauren Gas betrifft, hauptsächlich auf den Grad der Temperatur an. Wenn das Wasser, während man es bis zur Sättigung mit dem Salzsäurestoff verbindet, unverändert in der Temperatur des natürlichen Gefrierpunktes oder in einer noch niedrigern erhalten wird, so kann es eine sehr große Menge des Salzsäurestoffes aufnehmen, wovon sich ein großer Theil wieder als Gas entbindet, sobald die Flüssigkeit die mittlere atmosphärische Temperatur wieder annimmt. R. Allein auch der gasartige Zustand eben dieser Säure, welche alles zu ihrem salzartigen Wesen überflüssigen Wassers beraubt, das heißt, in vollkommener Trockenheit ist, ist ebenfalls als etwas Wichtiges anzusehen.

Es

Es haben die Chymisten schon lange gewußt, daß diese völlig entwässerte und in trocknen Dämpfen erscheinende Säure eine mächtige Wirkung auf viele Körper habe, mit denen sie sich nicht vereinigen, oder auf die sie nur sehr schwach und sehr unvollkommen wirken konnte, wenn man sie in Gestalt einer Feuchtigkeit, so concentrirt sie auch übrigens immer war, an selbige brachte. Priestley's Entdeckung öffnete demnach eine unermeßliche und neue Reihe von Versuchen, welche man über die Verbindung der Salzsäure in diesem Gaszustande anstellen kann. Dieser berühmte Naturforscher hat bereits selbst einige von diesen Versuchen gemacht, davon ich die Resultate anzeigen will, und aus denen man den Schluß machen kann, was man von einer über diesen Gegenstand fortgesetzten Arbeit mit Recht zu hoffen hat.

Ich will erstlich die Bemerkung machen, daß das salzsaure Gas sich weder zum Athmen schickt, noch zur Verbrennung behülflich seyn kann. Es tödtet die Thiere und löscht die Flamme aus, jedoch mit dem ziemlich besondern Umstande, daß die Flamme bey ihrem Eintritte in dieses Gas, vor ihrem Verlöschen und in dem Augenblicke, da man sie nach ihrer Verlöschung wieder anzündet, eine schöne grüne oder vielmehr hellblaue Farbe annimmt. (Priestley a. a. O. Th. I. S. 144.)

Die Chymisten haben allezeit in der Meinung gestanden, daß der Mangel einer zureichenden Concentration das vorzüglichste Hinderniß sey, warum die Salzsäure als Feuchtigkeit nicht mit so vieler Wirksamkeit als die andern Säuren auf die verbrennlichen Körper wirken könne, und man wird in der That aus den folgenden Versuchen wahrnehmen, daß ihre Wirkung auf diese Körper, wenn sie trocken ist und sich in Gasgestalt befindet, weit merklicher sey. Unterdessen ist sie doch nicht so stark, als man vielleicht erwarten könnte, (weil selbige, so wie man sie aus dem Kochsalze ohne den Zusatz eines Körpers, der seinen säurezeugenden Stoff leicht hergiebt, erhält, nicht vermögend ist diesen Stoff darzubieten und die Oxydation der von der gemeinen Salzsäure aufgelöset oder zerlegt werdenden Körper ohne einen anderweitigen Zusatz bloß auf Kosten der Subsistenz des beygemischten Wassers geschieht; ungleich wirksamer ist daher die dephlogisticirte oder sogenannte oxydirte Salzsäure, wie schon Bergmann Op. Vol. III. p. 352 etc. bemerkte. X.)

Der Weingeist hat in Priestley's Versuchen (über Luft Th. I. S. 147.) das salzsaure Gas eben so geschwind verschluckt, als das Wasser selbst. Sein Umfang nahm durch diese Verschluckung zu, und er selbst blieb entzündlich. Priestley erzählt von dem Zustande dieses mit salzsaurem Gas gesättigten Weingeistes nichts weiter, als daß er Eisen aufzulösen im Stande ist;

ist; (welches letztere seinen hierzu nothwendigen Verkalkungsgrad ohne Zweifel auf Kosten eines Theils des zur Grundmischung des Weingeistes gehörigen Wassers bewirkt R.) erwähnt aber weder von einigem Geruche etwas, noch von einer irgend erfolgten Erzeugung von Salzäther. M. Daß aber die gemeine Salzsäure, wenn sie ihres sämmtlichen Wassergehalts beraubt und mit ebenfalls ganz entwässertem Weingeist gemischt ist, durch Destillation einen wirklichen Aether liefern könne, ist bereits Th. I. S. 35 u. f. außer Zweifel gesetzt worden. R.

Der vitriolische (oder Schwefel-) Aether sog die gasartige Säure sehr geschwind ein, und wurde anfänglich weiß gefärbt und trübe, und hierauf gelb und braun. Diese Farbenänderung zeigt, daß die Säure, so wie alle andre sehr concentrirte Säuren, auf den Aether anfieng zu wirken; da aber die Erfahrung nicht weiter verfolgt worden ist, so kann man nicht genau wissen, was aus dieser Verbindung entstehen werde. Man hat Ursache zu glauben, daß zu der Zeit, als Priestley den Versuch unterbrach, die Salzsäure selbst nur sehr wenig Veränderung erlitten hatte. Denn durch die Berührung und Vermischung mit der gemeinen Luft verwandelte sie sich in dichte weiße Dämpfe, so wie sie allezeit zu thun pflegt, wenn sie frey und sehr stark ist. (Ueberhaupt dürfte wohl die gasförmige gemeine Salzsäure den vitriolischen Aether wenig oder gar nicht in einen Salzäther verwandeln können. S. Crell's chem. Journal Th. II. S. 70. Achard chem. phys. Schr. S. 315. L.) Die fetten und nicht trocknenden Oele wurden eben so wie die wesentlichen Oele durch die gasartige Salzsäure weit kräftiger angegriffen, als es die in Gestalt einer Feuchtigkeit sich befindende Salzsäure thun kann: jedoch mit den Unterschieden, welche man bis jetzt überhaupt bey der Verbindung der Oele mit den Säuren wahrgenommen hat. Das Olivenöl verschluckte das saure Gas nur sehr langsam; unterdessen wurde es fast schwarz und leimigt, und erhielt einen sehr unangenehmen Geruch, welcher sich in wenig Tagen an der Luft verlor. (Priestley a. a. O. Th. I. S. 147. Achard (chem. phys. Schr. S. 323 f.) sahe, als er Leinöl, Mandelöl und Olivenöl mit Salzsäure digerirte und destillirte, ziemlich ähnliche Veränderungen. L.) Das wesentliche Oel des Terpenthins hingegen nahm dieses saure Gas sehr geschwind in sich, und erhielt die Consistenz des Theriaks. M. Eben diese Veränderung litt auch das Krausemünzenöl. Priestley a. a. O. Th. I. S. 147. 286. In Achard's Versuchen, (a. a. O. S. 306—309.) die er mit wesentlichem Oele, insbesondre aber auch mit Terpenthinöle (Vers. III.) und rauchender Salzsäure anstellte, welche Substanzen er mit einander digerirte, kochte und abzog, waren die Erscheinungen mit den angeführten Priestleyischen einerley. L. Inzwischen sind diese Versuche

mit

mit dem Terpenthinöl erst vor einigen Jahren mit mehrerem Beobachtungsgeiste von neuern Chemikern (m. s. Gehlen N. Allgem. Journ. der Ch. B. II. S. 237 u. f.) wiederholt und die Bemerkung gemacht worden, daß ein beträchtlicher Theil dieses Oeles in einen wirklichen Kampher verwandelt wird; m. s. den Artikel Kampher. R. Bey diesen Verbindungen des salzsauren Gases mit den Oelen und dem Aether wurde nach Priestley entzündbares Gas, und dieses zwar bey der mit Aether in sehr großer Menge hervorgebracht. Priestley vermuthet mit Recht, daß er eine weit größere Menge davon erhalten haben würde, als er aus den Oelen erhielt, wenn er diese Vermischungen längere Zeit in Digestion hätte stehen lassen.

Ueberhaupt scheint das salzsaure Gas im Stande zu seyn auf alle brennstoffhaltige Gemische so mächtig zu wirken, daß es, nach der Stärke seiner Wirkung, allezeit mehr oder weniger entzündbares Gas (und zwar auf Kosten der beygemischten Wassertheile R.) hervorbringt. Denn Priestley hat dergleichen, wiewohl in geringer Menge, durch den Aufenthalt des Phosphors, des Schwefels und sogar der Kohle, (Priestley a. a. O. Th. I. S. 146. 148 und 149.) in dem salzsauren Gas bekommen. (Das salzsaure Gas verdichtet sich auf der Oberfläche der Kohlen, und giebt eine entzündliche Luft. In Achard's Versuchen bewirkte die über Kohlen abgezogene Salzsäure keine Veränderung derselben. Bey dem Abziehen derselben über Schwefel bey mäßiger Hitze schien sich ein Theil des Schwefels zu verflüchtigen. S. dessen chem. phys. Schrift. S. 326 f. L.) Aus der Schwefelleber erhielt Priestley (a. a. O. Th. I. S. 228. II. 229.) kein entzündbares Gas, welches auch nicht anders seyn kann, M. in so fern nämlich die Schwefelleber und das salzsaure Gas schlechterdings wasserfrey sind, denn sonst wird wenigstens etwas Schwefelleberluft (geschwefeltes Hydrogengas) entstehen, R. weil sich das Alkali dieser zusammengesetzten Substanz mit dem sauren Gas sättigen mußte. Es hat auch Priestley aus dieser letztern Vermischung ein mephitisches Gas erhalten, (welches ohne Zweifel Kohlensäure war, da die auf gewöhnliche Art bereitete Schwefelleber mehr oder weniger kohlensaures Laugensalz enthält. R.)

Das salzsaure Gas löset nach Priestley (a. a. O. Th. III. S. 281.) das Eisen und (Ebend. a. a. O. Th. I. S. 142.) das Bley, so wie auch nach Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 369.) Messing und Glockengut und wahrscheinlicher Weise noch andre (solche) Metalle auf, (welche in ihrem regulinischen Zustande von der wässerigen Salzsäure angegriffen werden. R.) Es entbindet sich aus dieser Auflösung des Eisens viel entzündbares Gas. M. In so fern nun diese Auflösung von Statten gehet, kann

kann auch das salzsaure Gas nicht als absolut wasserfrey betrachtet werden, weil die gemeine Salzsäure, wie bereits vorhin bemerkt worden, kein Oxygen darreichen kann, mithin die nothwendige Verkalkung dieser Metalle auf Kosten des Wassers geschehen muß, wie dies auch die Erzeugung des entzündbaren wasserzeugenden Gases außer Zweifel setzt. Ueberhaupt möchte es wohl beynahe unmöglich seyn ein absolut wasserfreyes salzsaures Gas darzustellen, denn letzteres ergreift jede Gelegenheit um Wasser anzuziehen und, wenn es dessen nicht viel vorfindet, mit sich in den gasförmigen Zustand zu versetzen. Wenn nun aber auch das zur Bereitung angewandte Kochsalz durch Glühen ganz wasserfrey war, so kann man dies doch nicht von der concentrirtesten zur Entbindung des Gases gebrauchten Schwefelsäure behaupten, mithin findet die Salzsäure immer Gelegenheit Wasser an sich zu ziehen, wenn man sich keines wasserfreyen Entbindungsmittels bedienet. X.

Eine sehr merkwürdige Wirkung von diesem sauren Gas ist diejenige, welche es auf den Salpeter und auf den Alaun hervorbringt. Ein Stück Salpeter, welches Priestley in dieses Gas legte, wurde augenblicklich mit einem weißen Rauche umgeben, welcher in kurzem das ganze Gefäß anfüllte und demjenigen völlig ähnlich war, welcher aus den Blasen des Salpetergas sich losreißt, wenn dieses Gas durch ein lebhaftes Aufbrausen erzeugt wird. Dieser Rauch ist, nach Priestley's Bemerkung, der nämliche mit dem, welchen man wahrnimmt, wenn man das salpetrigte Gas mit der gasartigen Salzsäure vermischt. In einer Minute, sagt er, wurde die ganze Menge Gas, welche er aus Salzgeiste gezogen hatte, (Priestley Neue Beobacht. Th. I. S. 149.) bis auf einen sehr geringen Antheil verschluckt, welcher vielleicht nichts anders als die gemeine Luft war, die sich auf der Oberfläche des Salzgeistes in der Phiole befunden hatte.

Ein Stück Alaun, welches ebenfalls in dieses Gas von Priestley (a. a. O. Th. I. S. 150.) gelegt wurde, ward gelblich, nahm selbiges so begierig in sich, als der Salpeter gethan hatte, und verwandelte sich in Pulver.

Priestley schließt aus diesen beyden Erfahrungen, daß die gasartige Salzsäure die Salpeter- und Vitriolsäure von den Materien absondere, die ihnen zu Grundtheilen dienen. Dieses scheint in Rücksicht der Salpetersäure gewiß zu seyn. Denn Priestley sagt an einem andern Orte, daß die aus dem Salpeter durch dieses Mittel entbundene Salpetersäure das Quecksilber der Vorrichtung auflöse und Salpetergas erzeuge, allein man kann mit Recht vermuthen, daß in dem Versuche mit dem Alaun das sehr häufige Krystallisirungswasser dieses Salzes das salzsaure Gas in sich ziehe, und mit ihm eine als Feuchtigkeit

erschei-

erscheinende sehr concentrirte Salzsäure gebe, welche nicht im Stande ist als Krystallisirungswasser in die Zusammensetzung der Krystallen dieses Salzes zu gehen, wodurch die Trennung seiner Theile erfolgt.

Was den Salpeter anbetrifft, so scheint die Wirkung der gasartigen Salzsäure auf dieses Salz in Priestley's Erfahrung weit stärker gewesen zu seyn. Dieses Gas ist eben so von dem Salpeter verschluckt worden, als von dem Alaun. Da aber der Salpeter nur sehr wenig eigentlich sogenanntes Krystallisirungswasser enthält, so ist es (nicht bloß) wahrscheinlich, (sondern vielmehr gewiß) daß es auf die eigene Substanz dieses Salzes gewirkt hat. M. Dieses ist nun um desto gewisser, da man schon in ältern Zeiten die Erfahrung gemacht hat, daß eine sehr wässerige Salzsäure über Salpeter destillirt, salpetersäurehaltig oder in ein sogenanntes Königswasser umgeändert, der rückständige Salpeter aber mit salzsaurem Kali vermischt befunden wird, denn die Abscheidung der einen Säure durch die andre geht hier ungeachtet ihres verschiedenen Verwandtschaftsgrades wegen des Uebermaßes und weil beyde in der Destillirhitze flüchtig sind, von Statten, s. Verwandtschaft. Da das Königswasser als eine Vermischung der dephlogisticirten Salzsäure mit Salpetergasstoff betrachtet werden kann, so ist es auch leicht erklärbar, warum eine dergleichen Destillation keine rothe Dämpfe, sondern nur gelbliche ausstößet. R.

Priestley hat bey den Vermischungen, welche er mit dem salzsauren Gas und mit den andern Gassubstanzen, ingleichen sogar mit den in flüssiger Gestalt sich befindenden Vitriol- und Salpetersäuren gemacht hat, keine sehr merkliche Wirkung wahrgenommen. Allein er erzählt zwey Thatsachen, welche mir eine große Aufmerksamkeit zu verdienen scheinen. Die eine besteht darin, daß er durch die Wirkung des salzsauren Gas auf weißliche Kieselsteine eine kleine Menge eines eben so entzündbaren Gas, als die Vermischung des gewöhnlichen entzündbaren Gas mit einer gleichen Menge Luft ist, erhalten habe; und die zweyte ist die, daß er durch die Wirkung eben desselben salzsauren Gas auf ein Stück lebendigen Kalk ebenfalls ein ähnliches entzündbares Gas erhalten habe. (a. a. O. Th. I. S. 150.) Diese Erfahrungen verdienen um desto mehr bestätiget und untersucht zu werden, da Priestley bey oftmaliger Wiederholung derselben nicht immer die nämlichen Resultate gehabt hat. Woher könnte das brennbare Gas kommen, welches sich in den Erfahrungen, vorzüglich in denjenigen mit dem ungelöschten Kalke, offenbaret? Wenn es nicht glaublich ist, daß es von dieser völlig gebrannten steinigten Materie hergegeben wird, so würde daraus folgen, daß es aus der Salzsäure selbst herkomme; und daß es

folglich

folglich ein Theil der in dieser Arbeit aus seiner Mischung gesetzten Salzsäure sey. Dies wird ohne Zweifel einer Untersuchung bedürfen; aber, wohl zu merken, nicht eher, als bis sich diese Thatsache als ein sehr beständiger Erfolg gezeigt haben wird, und nachdem es wird dargethan worden seyn, daß sich bey den Versuchen Priestley's nicht irgend eine brennbare Materie zufälliger Weise mit eingemischt befunden hat.

Die letzte Erfahrung Priestley's von dem salzsauren Gas, deren ich gedenken will, ist sowohl in der Thatsache als in der Theorie schön und bestimmt. Sie betrifft die Vermischung dieses Gas mit dem Eise. „Ich that, sagt dieser Naturforscher, ein Stück „trockenes Eis in eine Menge salzsaures Gas. Ich hielt das Eis „mit einer Zange, welche ich eben so, wie das Gas selbst und wie „das Quecksilber, durch welches es eingeschlossen wurde, bey einer „strengen Kälte der freyen Luft ausgesetzt hatte. In dem Au„genblicke, da das Eis das Gas berührte, wurde es eben so „geschwind aufgelöset, als wenn ich es in das heftigste „Feuer geworfen hätte, und das Gas wurde auf der Stelle „verschluckt. Neue Stücken Eis, welche ich zu dem bereits auf„gelöseten Stücke that, wurden ebenfalls sogleich aufgelöset, „und das daraus entstandene Wasser gefror nicht mehr, unge„achtet es eine ganze Nacht lang einer sehr starken Kälte aus„gesetzt blieb.“ (Priestley a. a. O. Th. I. S. 231.)

Diese so schleunige Schmelzung des Eises, welche mit (keinem so hohen Grad von) Erwärmung erfolgen mußte, (als bey eben so schneller Verschluckung des Gases vom bloßen Wasser Statt finden kann, weil das Eis, um flüssig zu werden, eine große Menge desjenigen Wärmestoffs wieder bindet, welche der Salzsäure den gasartigen Zustand sicherte R.) ist nichts anders, als die sehr bekannte Wirkung der außerordentlichen Heftigkeit, mit welcher sich die concentrirten Säuren mit dem Wasser verbinden; und da die Feuchtigkeit, welche aus der Vereinigung dieser Gassubstanz mit dem Eise entstanden ist, nichts anders, als Salzsäure ist, welche durch das Wasser zu einer Feuchtigkeit verdichtet wurde, so hat sie dem Gefrieren weit mehr als das reine Wasser widerstanden, weil sich überhaupt die Säuren und salzartigen Stoffe dem Gefrieren des Wassers, welches sie aufgelöset erhält, widersetzen. M. Auch der Kampher schmelzet sehr schnell in dem salzsauren Gas. R.

Da sich die Dämpfe der Salzsäure unter allen andern sauren Dämpfen am schwersten in den Destillirgefäßen zurückhalten lassen, so hat man Ursache die Warnung des Sigaud de la Fond (a. a. O. S. 369.) anzunehmen, daß man die Versuche mit der Hervorbringung der Salzsäure niemals an einem solchen Orte anstellt, wo vergoldete, oder messingene, oder aus

Bronze

Bronze verfertigte Werkzeuge sich befinden, weil die Salzsäure auch in ihrer Dunstgestalt diese metallischen Sachen angreift, glanzlos macht und schwärzet.

Die eigenthümliche Schwere des salzsauren Gas kommt der eigenthümlichen Schwere der gemeinen Luft äußerst nahe, (Priestley über Luft I. 233.) ja sie sollte sogar noch in etwas geringer als diese seyn. Von Herbert (a. a. O. prop. 4. p. 84 sq.) fand, daß sich selbige zu dieser wie 2718:2719 verhielt. Wegen dieser angeblichen Leichtigkeit, glaubte ich, geschähe es, daß dies salzsaure Gas bey seiner Vermischung mit atmosphärischer Luft durch selbige als eine weiße Wolke in die Höhe steigt, und sich bey einer fast gleichen Schwere sehr lange Zeit darin sichtbar erhält. Allein, da Fontana (S. Kirwan phys. chem. Schrift. B. I. Heft I. S. 4.) bey 55° Fahrenheit Thermometer und 29½ Zoll Barometerhöhe einen Würfelzoll salzsaure Luft 0,654 Gran schwer und deren eigene Schwere zu der von der gemeinen Luft, wie 243 zu 152 d. i. wie fast 1,5987:1,0000 (und Lavoisier noch größer, nämlich wie 1,750:1,000) gefunden hat, (S. Cavallo über Luft 706.) so ist wohl die Erscheinung dieser bleibenden Dünste der Verdichtung der Wasserdünste des Dunstkreises zuzuschreiben. Es geht auch gewiß bey dieser Vermischung der Luft und der salzsauren Gasart einige Verminderung des Umfanges vor; allein diese Verminderung ist so unbeträchtlich, daß das salzsaure Gas mit dem salpetrigten Gas hierin fast in keine Vergleichung kommt. In der Federkraft und Verdichtbarkeit kam das salzsaure Gas mit der gemeinen Luft in Fontana's Versuchen (S. Mem. di mat. e fis. d. soc. ital. Veron. I. 83 sqq.) überein.

Das salzsaure Gas färbt die Lakmustinktur roth, (von Herbert a. a. O. prop. 6. p. 89.) und gleicht im Geruch und Geschmack, sowohl wenn man etwas weniges davon einhauchet, als wenn man damit angeschwängertes Wasser untersucht, der gemeinen Salzsäure. In Priestley's (über Luft I. 145.) Versuchen nahmen 2½ Gran Regenwasser 3 Unzenmaß salzsaures Gas an. Das Gemisch war um ⅓ im Umfange größer und war doppelt so viel als das Wasser. Ein auf diese Art mit Kochsalzgas aufs stärkste angefüllte und der besten Salzsäure gleichendes Wasser ist zuweilen strohgelb gefärbt, zuweilen aber ganz farbenlos. (Priestley über Luft III. 280.) Die Ursache von diesem Unterschiede aber liegt darin, weil das Kochsalzgas zuweilen durch Eisenkalk verunreiniget wird, und von dieser erhält es sogleich eine Farbe, (Priestley über Naturl. I. 66 ff.) so wie denn auch die Farbe der Salzsäure bloß von dem ihr beygemischten und durch selbige verflüchtigten Eisenkalk herrührt. Das Wasser, welches Kochsalzgas einsaugt, färbt den Veilchensyrup roth, (Corvinus hist. aer. fact. part. phys. p. 38.) und

und hinterläßt als Rückbleibsel dieser eingesaugten Gasart eine phlogisticirte Luft (oder Stickgas), welche wahrscheinlicher Weise von derjenigen Luft herkommt, die noch in den Gefäßen zugegen war, als man das salzsaure Gas erzeugte. (von Herbert a. a. O. S. 88.)

Priestley (über Naturl. I. 71 ff.) hat viele Versuche mit der aus Kochsalzgas und Wasser erzeugten Salzsäure in Rücksicht der Auflösung verschiedener metallischer Kalke und anderer Substanzen angestellt, die ich aber in dem Artikel Salzsäure anzuführen gedenke. Jetzt will ich nur dieses anzeigen, daß dieser vortreffliche Naturforscher gefunden hat, daß das Kochsalzgas auch noch in seinem luftförmigen Zustande die Zinkblumen und die Mennige aufzulösen im Stande ist, (über Naturl. I. 345 f.) und daß dasselbe ein Auflösungsmittel für verschiedene thierische und vegetabilische Substanzen, (über Luft I. 224.) und unter andern auch für den Kampher abgebe, (ebendaselbst S. 227.) von dessen Auflöslichkeit in der stärksten Salzsäure mich meine eigene Erfahrung überzeugt hat. Von Herbert (a. a. O. prop. 6. p. 89.) meldet, daß das Kochsalzgas in seinen Versuchen die vegetabilische Säure des Zuckers ausgetrieben und dem Zucker selbst eine schwarze Farbe mitgetheilet (oder der Sache angemessener zu reden, den Zucker so wie alle leicht verbrennliche hydrogenhaltige Substanzen zerlegt X.) habe. Als Priestley das kochsalzsaure Gas in flintgläsernen zugeschmolzenen Röhren eine lange Zeit hindurch erhitzte, so bemerkte er, daß das Flintglas inwendig mit einem weißen Ueberzuge bedeckt wurde, (über Naturl. I. 76 ff.) den er aus andern nebst Magellan mit der Salzsäure in flintgläsernen Röhren angestellten Versuchen, als eine aus Salzsäure und dem im Glase befindlichen Bleykalke bestehende Substanz bereits kannte. Das kochsalzsaure Gas läßt bey diesen Versuchen (Stickgas oder) eine sogenannte phlogisticirte Luft zurück, und selbst leidet es, wie leicht zu erachten, eine Verminderung seiner Ausdehnung. Durch den elektrischen Funken wird das salzsaure Gas in seinem Umfange in etwas vermindert, aber doch nicht so verändert, daß es sich nicht noch größtentheils von dem Wasser einsaugen ließe. (Priestley über Luft II. 234. Bergmann Anleit. zu chem. Vorles. §. 331. van Marum in Rozier l. c. XXVII. 152.) Mit der laugenartigen Luft (nämlich dem Ammoniakgas X.) giebt es weiße Wolken eines gemeinen Salmiaks, (Priestley I. 165.) und mit allen alkalischen Salzen, von welchen selbiges verschlucket wird, kochsalzartige Mittelsalze; (von Herbert a. a. O. S. 89.) (jedoch wird dieses Gas, da es fast unmöglich ist, selbiges ohne einige Verunreinigung mit einer andern Gasart darzustellen, nicht so vollkommen verschluckt, daß der Raum unter der Glocke ganz verschwindet X.). Die Entzündbarkeit

der brennbaren Luft befördert es durch seine Beymischung auf keine Weise, (Priestley über Luft I. 232.) so wie es auch verdorbene Luft nicht wieder herstellen kann. (Priestley a. a. O. I. 281.) Indessen kann man es dennoch gegen die mit faulen Ansteckungsgiften verdorbene Luft mit wirklichem Nutzen gebrauchen, weil es, (nach de Morveau rc. Anfangsgr. der Ch. Th. II. S. 179 f. und in Rozier Obs. de phys. To. I. p. 416. To. V. p. 73.) dasjenige flüchtige alkalische Salz, welches das scharfe und stinkende Oel aufgelöset enthält, zum Mittelsalze sättiget, und mit einer erstaunenden Geschwindigkeit den ganzen Raum anfüllet, worin man sie entbindet. L. Inzwischen bedient man sich zur Zerstörung der Krankheitsstoffe in der atmosphärischen Luft ungleich sicherer der dephlogisticirten Salzsäure, s. dies Wort. X.

Außer dieser Benutzung des kochsalzsauren Gas und seiner fäulnißwidrigen Kräfte zur Verbesserung der Luft, kann man selbiges zur Bereitung der stärksten und reinsten Salzsäure durch seine Aufnahme in destillirtes Wasser, ferner zur Verfertigung eines reinen Königswassers durch die Verbindung desselben mit reiner Salpetersäure, und endlich zur geschwinden Hervorbringung eines (obwohl nicht ganz) luftleeren Raumes durch seine Einsaugung in Wasser (von Herbert a. a. O. S. 92.) anwenden.

Es verdienet übrigens noch als eine besonders merkwürdige Erfahrung hier angezeigt zu werden, daß Priestley (über Luft III. 211.) auch die mit einander vermischte Salz- und Salpetersäure, oder das sogenannte Königswasser in eine luftartige Gestalt gebracht hat. Er erhielt diese vermischte Gasart, die sich zum Theil wie Salpetergas, zum Theil aber, und zwar noch mehr und noch deutlicher, als Kochsalzgas erwies, als er eine Goldauflösung, die er durch die mit Salpeterdämpfen angeschwängerte Salzsäure bereitet hatte, bis zur Trockenheit abrauchte. Diese Gasart (ein Gemisch von Salzsäure und Salpetergas X.) löschte ein Licht aus, brannte (ohne Zweifel bey dazu gemischter brennbarer Luft) mit einer schönen blauen Flamme, und griff das Quecksilber an. Man könnte diese Gasart das königssaure oder das salpetrigte kochsalzige Gas (Gas acidum regium, Gas muriatico-nitrosum, *Gas régale*) nennen. Ihre Eigenschaften sind noch nicht sattsam untersucht worden. So hat man auch die brennstoffleere Salzsäure unter die Gasarten aufgenommen und ihr den Namen dephlogisticirte salzsaure Luft gegeben. Da aber (in der vorigen Ausgabe) einmal von selbiger in einem besondern Artikel (S. dephlogisticirte Salzsäure) geredet worden, so versparen wir die neuesten Entdeckungen, welche über ihre Natur von Scopoli, Landriani, Karsten, Berthollet, Pelletier, Hermbstädt,

städt, Fourcroy, Kirwan, Dollfuß u. a. gemacht worden sind, bis zu diesem Orte. L.

Gas, schwefligtsaures, sonst auch sogenanntes flüchtiges schwefelsaures Gas; flüchtige vitriolsaure Luft. Gas acidi sulphurosi. Acidum sulphurosum gasosum. Aer acidus sulphurosus, olim Mephitis acida sulphurea s. vitriolica. *Gas acide sulfureux volatil.* Vitriolic acid Gas. *Aria acido-vitriolica o sulfurea volatile. Gas acido vitriolico.* Diesen Namen giebt man derjenigen gasartigen Substanz, welche Priestley vitriolsaure Luft genannt hat, weil es wirklich, wie man sehen wird, nicht die Vitriolsäure ist, die sich in den Zustand eines Gas versetzen, und als ein solches erhalten werden kann, sondern vielmehr diejenige Art von Säure ist, welche die Chymisten (sonst) unter dem Namen der flüchtigen Schwefelsäure kannten M. und welche noch in der neuesten Nomenklatur schwefligte Säure genennet wird. X. Der Name der vitriolsauren Luft und des vitriolsauren Gas, dessen sich Priestley (a. a. O. Th. II. S. 12 ꝛc.) und Keir (treatise on the Gases, Chap. 6.), bedienen, ist freylich unschicklich, und die Namen Schwefelluft, (Gmelin Einleit. in die Chym. §. 36.) Schwefelgas, schwefligtsaures Gas, luftige oder luftförmige schwefligte Säure, oder luftige flüchtige oder phlogisticirte Vitriolsäure (Bergmann de attract. elect. §. 13. 29.) werden den Chymisten, welche Vitriol- (oder vielmehr X.) Schwefelsäure (und schwefligte Säure X.) von einander zu unterscheiden gewohnt sind, allezeit der Sache angemessener zu seyn scheinen. Nur darf, wenn man den Namen Schwefelluft annehmen wollte, die hepatische nicht auch so genannt werden. L.

Nachdem Priestley die Salzsäure in die Gestalt von Luft gebracht hatte, so kam er sehr natürlich auf den Gedanken, zu untersuchen, ob es möglich seyn würde auch die andern Säuren und salzartigen Materien in eben diese Gestalt zu bringen. Er versuchte es demnach, die reine Vitriolsäure in der mit Quecksilber gemachten pneumatisch-chymischen Vorrichtung zu erhitzen; allein er mochte es, so lange diese Säure ihre vitriolsaure Beschaffenheit unverändert behielt, wie er nur immer wollte, anfangen, so konnte er dieselbe doch nicht in die Gestalt einer Gasart bringen. Priestley (über Luft Th. II. S. 25 f.) konnte sogar bey dem Grade der Hitze, der sie in Dämpfe zu verwandeln fähig ist, nichts gasartiges daraus erhalten.

Allein ganz anders verhielt es sich alsdenn, wenn er diese Säure auf Körper wirken ließ, welche den Grundstoff der Entzünd-

zündbarkeit enthalten, M. z. B. auf Holzkohlen, Oele, Aether, Metalle. (Priestley über Luft II. 24—27.) Indessen ist es allezeit, vorzüglich aber bey den metallischen Substanzen, nöthig, daß man sich der stärksten heißen Vitriolsäure bediene, weil die schwächere und mit Wasser verdünnte Vitriolsäure (indem sie Metalle auflöset, wie bereits S. 500 u. f. erörtert worden R.) nur eine entzündbare Luft gewähret. (Priestley a. a. O. III. 252.) L. Aus allen diesen Vermischungen entband sich eine gasartige Substanz, welche in Rücksicht ihrer Schnellkraft, ihrer Ausdehnbarkeit, und aller ihrer andern in die Sinne fallenden Eigenschaften der Luft und allen andern Gassubstanzen gänzlich ähnlich war. M.

Man wird aus den Eigenschaften dieser Art von Gas ersehen, daß sie nicht anders als ein Verbrennungsproduct des Schwefels zu betrachten ist, welches aber bey weitem noch nicht so weit entbrennstoffet worden, oder so viel säurezeugenden Stoff angenommen hat, um als vollkommene Schwefelsäure, so wie solche im Vitriol enthalten ist, und daher Vitriolsäure genennt wird, erscheinen zu können. In diesem geringen Oxydations- oder Entbrennstoffungsgrade giebt der Schwefel zwar ein saures, aber auch zugleich sehr flüchtiges Product, welches durch Vereinigung mit dem Wärmestoff eine permanente Gasart zu bilden fähig ist. Denn obgleich Monge (in Fourcroy Elém. de Chemie Edit. IV. To. I. p. 475.) und Clouet (in Lavoisier traité elém. de Chemie To. I. p. 204.) behaupten, daß dieses Gas durch starke Kälte und Zusammendrückung in eine tropfbare Flüssigkeit verwandelt werden könne, so verdienet dies doch um so mehr genauer geprüfet zu werden, da es sehr schwer hält, diese Gasart ganz absolut frey von Wasser darzustellen, welches sie sehr begierig in sich ziehet. Das schwefligtsaure Gas verhält sich übrigens zu der flüssigen schwefligten Säure fast völlig so, wie das salzsaure Gas zu der flüssigen Salzsäure, indem es ebenfalls, obgleich nicht in so großer Menge, vom Wasser eingesogen wird, und das Eis (Priestley a. a. O. II. 18.) nicht mit so großer Schnelligkeit wie jenes zum Schmelzen bringt. R.

Da diese Säure zwar außerordentlich stechend und durchdringend, aber von Natur als Säure betrachtet sehr schwach und sogar schwächer, als die meisten andern Säuren ist, so ist der Unterschied von ihrer Wirksamkeit in dem Zustande, da sie als eine Feuchtigkeit erscheint, und in dem Zustande eines trokkenen Gas, von geringer Beträchtlichkeit.

Das Verfahren der Erhaltung der flüchtigen schwefelsauren Gasart ist sehr einfach und sehr leicht, ungeachtet Priestley bey der Aufsuchung desselben Schwierigkeiten und sogar

Vor-

Vorfälle angetroffen hat, welche von der zu häufigen und heftigen Entbindung dieser Gasart herrührten. Da diese Unbequemlichkeit nur alsdann Statt hat, wenn die Vitriolsäure mit zu großer Heftigkeit und Geschwindigkeit auf die Körper wirkt, welche Brennbares enthalten, so kann man selbiger gänzlich entgehen, wenn man entweder diese Säure nur auf eine sehr kleine Menge von brennbarer Materie, dergleichen z. B. das Oel ist, wirken läßt; oder wenn man, wie Priestley gethan, der Vitriolsäure nur solche brennbare Körper, auf welche sie eine weit weniger geschwinde Wirkung hat, z. B. die Kohlen, darbietet. Indessen zweifle ich ganz und gar nicht daran, daß man nicht zu dem nämlichen Zwecke kommen sollte, wenn man sich einer Vitriolsäure bediente, die durch eine ziemlich große Menge Wasser geschwächt worden ist. Vielleicht könnte sogar dieses letztgedachte Mittel verdienen versucht zu werden, und vielleicht könnte es irgend ein von der flüchtigen Schwefelsäure unterschiedenes Gas hervorbringen. Was mich auf diese Vermuthung bringt, ist eine Erfahrung, die ich zu der Zeit gemacht habe, als ich noch sehr jung war, und nur erst in der Chymie zu arbeiten anfieng. Mein Endzweck war damals, die Natur der zusammengesetzten Substanzen kennen zu lernen, welche aus der Verbindung der Mineralsäuren mit verschiedenen Arten von Oelen entstehen könnten. Um nun die Verminderung und Zersetzung dieser Oele so weit als möglich zu verhindern, fiel ich darauf, die Mineralsäuren, welche ich an selbige bringen sollte, mit einer großen Menge Wasser zu verdünnen. Ich fieng bey dem Olivenöle und der Vitriolsäure an. Ich mischte zu dem letztern diejenige Menge reines Wasser, welche erfordert wurde, um zu verhindern, daß es in der Kälte keine Wirkung auf das Oel habe, und ich setzte diese Vermischung in eine Vorrichtung von Destillirgefäßen in der Meinung, ihm eine stufenweise vermehrte und so viel als möglich geringste Wärme zu geben, um die Säure zu einer sehr schwachen Wirkung auf das Oel zu bringen.

Bey dem ersten Eindruck der mildesten Wärme und während der Zeit selbst, da die Säure kaum anfieng auf eine sehr merkliche Art auf das Oel zu wirken, wurden meine Gefäße mit einem Knalle zersprengt. Dieser Vorfall und meine andern damaligen Beschäfftigungen verursachten es, daß ich den Vorsatz, hierin fortzuarbeiten, aufgab, und ich unterließ sogar dasjenige ausführlich aufzuschreiben, was mir bey Anfange derselben begegnet war. Ich war damals sehr weit davon entfernt, daß ich den geringsten Begriff von der Hervorbringung und Entbindung der gasartigen Substanzen gehabt hätte. Ich schrieb daher diesen Vorfall der in den Gefäßen eingeschlossenen (atmosphärischen) Luft zu, welche ich nicht genug aus selbigen vertrieben hätte;

hätte; und ich zweifelte um desto weniger daran, da ich damals, soviel ich mich erinnern kann, keinen Geruch von einer flüchtigen Schwefelsäure empfand. Vorjetzt aber bin ich der Meinung, daß die Entbindung eines häufigen gasartigen Wesens vielleicht einen größern Antheil an der Zersprengung der Gefäße gehabt habe, als die (eingeschlossen gewesene) Luft. Allein der Gedanke, der mir davon übrig geblieben ist, daß sich damals keine flüchtige Schwefelsäure mehr entwickelte, bringt mich auf die Vermuthung, daß man bey der Wiederholung dieses Versuchs in den pnevmatisch-chymischen Vorrichtungen, und vorzüglich durch die Anwendung einer mit sehr vielem Wasser geschwächten Vitriolsäure bey den Oelen ein Gas erhalten könnte, welches keine flüchtige Schwefelsäure wäre. Vielleicht würde selbiges ein entzündbares Gas seyn. — Jedoch das kann bloß die Erfahrung entscheiden. M. Daß diese Vermuthung Macquer's höchst gegründet war, erhellet aus dem von mir oben S. 587. angeführten Versuche Priestley's. L.

Ich komme wieder auf das flüchtige schwefelsaure Gas zurück, und will jetzt bemerken, daß Priestley bey der Bearbeitung der Vitriolsäure mit verschiedenen brennbaren Stoffen dieses schwefligte Gas mit mehr oder weniger entzündbarem Gas vermischt gefunden hat, wenn derselbe die Vitriolsäure auf solche Substanzen, aus welchen man dieses letztere Gas häufig und leicht erhält, z. B. auf Zink, Eisen und andere dergleichen, wirken ließ. M. Dieser Umstand hat seinen Grund ohne Zweifel darin, daß die Vitriol- oder Schwefelsäure nicht hinreichend entwässert war, so daß die Metalle, um sich in der Säure auflösen zu können, sich zugleich auf Kosten des Wassers verkalkten; wodurch also auch wasserzeugendes Gas entstund. Bey Anwendung einer aufs höchste entwässerten Schwefelsäure, die man auf Metalle, besonders auf solche wirken läßt, die sich in der verdünnten Schwefelsäure nicht auflösen, z. B. das Quecksilber, wird sich kein wasserzeugendes Gas, sondern bloß schwefligtsaures Gas entbinden, weil das Metall alsdenn bloß auf Kosten eines Theiles Schwefelsäure verkalkt, mithin letztere in einen niedrigern Entbrennstoffungs- oder Oxydationsgrad versetzt wird. Es dienet demnach auch vorzüglich das Quecksilber um das schwefligtsaure Gas in vorzüglicher Reinheit darzustellen; man übergießt nämlich laufendes Quecksilber mit ungefähr dem dritten Theile seines Gewichtes der concentrirtesten Schwefelsäure in einer kleinen mit der pnevmatischen Quecksilbergeräthschaft in Verbindung stehenden Tubulatretorte, und erhitzt diese Säure bis beynahe zum Sieden; anfänglich entweicht die atmosphärische Luft der Gefäße und in der Folge entbindet sich schwefligtsaures Gas; der Rückstand in der Retorte enthält nach beendigter Arbeit schwefelsaures Quecksilber, welches, wenn

der

der Schwefelsäure zu wenig war, mit regulinischem Quecksilber vergesellschaftet ist. Auch durch das Kochen der höchst concentrirten Schwefelsäure mit Schwefel wird reine schwefligte Säure erzeuget, indem der Schwefel auf Kosten der Schwefelsäure zum Theil entbrennstoffet und oxydirt, letztere aber dagegen in eben dem Verhältnisse gebrennstoffet (phlogisticirt) und desoxydirt wird. Wenn man Kohlenstoff und wassererzeugenden Stoff in reichlicher Menge enthaltende Substanzen, z. B. Olivenöl mit concentrirter Schwefelsäure auf ähnliche Art behandelt, so erhält man aus eben dem hier angezeigten Grunde, der auch schon Th. I. S. 21 u. f. bey Erklärung der Bildung des Schwefeläthers erörtert worden, schwefligtsaures Gas, das aber nicht nur mit mehr oder weniger kohlensaurem Gas, sondern auch selbst mit wassererzeugendem Gas gemischt seyn kann, weil der wassererzeugende Stoff, wenn nicht auch das Wasser selbst, ein Bestandtheil der Oele ist. Thierische Substanzen, welche öfters viel Stickstoff enthalten, geben mit concentrirter Schwefelsäure auf eben die Art behandelt, ein schwefligtsaures Gas, welches außer den vorhin erwähnten Gasarten auch noch mit Stickgas verunreiniget seyn kann. Durch Verbrennung des Schwefels in atmosphärischer Luft wird ebenfalls, wie schon Stahl (s. dess. Opusc. p. 333.) bemerkt, schwefligtsaures Gas, aber auch zugleich viel vollkommne Schwefelsäure gebildet. Schwefelsaure Verbindungen, vorzüglich solche, die einen großen Säureüberschuß enthalten, z. B. gemeiner Alaun, geben, wenn sie vollständig entwässert, mit ebenfalls ganz entwässerter Holzkohle in Berührung dem Glühfeuer ausgesetzt werden, außer dem entstehenden kohlensauren Gas auch viel schwefligtsaures: allein man muß, wenn es auf Darstellung eines ganz reinen schwefligtsauren Gases ankommt, die gleichzeitige Entstehung andrer Gasarten bestmöglich zu vermeiden suchen, weil man ersteres von letzterem nicht füglich befreyen kann. X.

Um endlich die Wiederholungen, welche vielleicht ohnedies in diesem Werke zu häufig vorkommen, ungeachtet sie bey sehr verwickelten Gegenständen nützlich seyn können, zu vermeiden, werde ich mich ebenfalls auf keine ausführliche Ausführung aller derjenigen Beweise einlassen, aus welchen erhellet, daß die flüchtige Schwefelsäure (oder vielmehr schwefligte Säure) keine Vitriolsäure oder vollkommene Schwefelsäure, sondern eine besondre Säure ist, welche von der (vollständigen Schwefelsäure oder) Vitriolsäure in vielen Stücken sich unterscheidet. Man kann hierüber die Artikel **flüchtige Schwefelsäure oder schwefligte Säure, Vitriolsäure oder Schwefelsäure, Salpetersäure, Brennbares, Schwefel** und mehrere andere nachlesen, worin diese Beweise umständlich ausgeführt worden sind. In dem gegenwärtigen Artikel werde ich mich bloß darauf einschränken,

ken, daß ich die Erfolge der vorzüglichsten Erfahrungen, welche Priestley mit diesem flüchtigen schwefligtsauren Gas angestellt hat, erzähle.

Dieses Gas ist eben so wenig als die andern Gasarten fähig, durch die Kälte oder durch jedes andre Mittel zu einer flüssigen Substanz oder zu einem festen Körper verdichtet zu werden. (Priestley über Luft II. 17. 322.) Es löscht die Flamme aus, und tödtet die Thiere. (Bergmann Anl. zu chem. Vorl. §. 318. Sigaud de la Fond a. a. O. S. 354.) Ohne daß es eine vollkommene Vereinigung mit der (gemeinen) Luft eingeht, hat Priestley gefunden, daß die Luft durch ihren Aufenthalt bey diesem Gas eine Veränderung durch selbiges erleidet. Diese Veränderung wird nach der mit Wasser gemachten völligen Absonderung alles dessen, was von dem flüchtigen schwefligtsauren Gas zurückgeblieben ist, bey der bereits oben S. 568 u. f. erwähnten Probe mit dem salpetrigten Gas sehr merklich, (Priestley a. a. O. II 20.) und stimmt sehr gut mit demjenigen überein, was die Chymisten über die Eigenschaft bemerkt hatten, vermöge welcher sich die flüchtige Schwefel- (oder vielmehr schwefligte) Säure durch den Verlust ihres Brennbaren in der Luft zersetzet, und dadurch wieder eine reine Vitriolsäure wird. M. (Man sehe auch Priestley über Naturl. I. 99 ff.) Es verbindet sich nämlich die schwefligte Säure nach und nach wieder mit so viel Stoffe der Lebensluft als nöthig ist vollständig entbrennstoffet zu werden und als vollkommene Schwefelsäure zu erscheinen; das schwefligtsaure Gas steht demnach gegen die vollkommene Schwefelsäure in eben der Analogie, wie das Salpetergas gegen die vollkommene Salpetersäure; zumal es noch nicht einmal strenge erwiesen ist, daß das schwefligtsaure Gas an und für sich selbst einen Geruch habe, und solchen nicht etwa erst wie das Salpetergas durch die Berührung mit Lebensluft erhalte. X.

Das flüchtige schwefelsaure Gas vermischt sich mit vielen andern Gassubstanzen, ohne jedoch eine merkliche Veränderung in selbigen zu veranlassen, oder dadurch zu erleiden. M. Jedoch wird es auch von mehreren Substanzen, theils aus seinem gasförmigen Zustande gesetzt, theils dessen wägbare Grundlage ganz verändert; in Betreff des letztern, welches durch alle Substanzen geschieht, die säurezeugenden Stoff darreichen können, z. B. Salpetersäure, dephlogisticirte Salzsäure, Braunstein u. d. so wie auch die Lebensluft selbst, sehe man den Artikel schwefligte Säure, und was das erste betrifft, so können schwefligtsaures Gas und Ammoniakgas zusammengemischt ihren gasförmigen Zustand nicht behaupten, so wie denn auch das schwefligtsaure Gas von entkohlensäuerten Laugensalzen und alkalischen Erden eingesogen wird und besondre an gehörigem Ort noch erwähnt

erwähnt werden sollende Verbindungen bildet. Bergmann (Op. III. 343 etc.) gedenkt derselben, und Priestley (über Luft II. 18.) erwähnt der Neutralisirung mit Ammonium. X.

Es wirkt auch dieses Gas überhaupt auf solche metallische Stoffe, die sich leicht in den Säuren auflösen, (oder vielmehr welche sich sehr leicht mit Schwefel verbinden X.) dergleichen das Eisen, das Kupfer und andre sind. Allein ein sehr merkwürdiger Umstand hierbey ist dieser, daß es kein entzündbares Gas daraus entbindet, wie die Vitriol- und Salzsäure, und sogar das salzsaure Gas zu thun pflegen. M. Inzwischen darf man die Ursache davon nicht weit suchen; denn wenn das schwefligtsaure Gas ganz wasserfrey ist, so wird bloß der Schwefel reducirt und an das regulinische Metall abgesetzt; der geringe Antheil entstehender vollkommener Schwefelsäure ist alsdenn ebenfalls wasserfrey und kann in diesem Zustande nicht das Metall auflösen. X. Priestley vergleicht in dieser Hinsicht das schwefligtsaure Gas mit dem Vitriolöle, welches, wenn es nicht mit Wasser verdünnet ist, auf das Eisen und den Zink nicht zu wirken scheint. (Ueber Naturl. I. 123.) Wenn aber dieses Gas von dem Wasser eingesaugt worden ist, dann wirkt es, so wie die Schwefelsäure, auf alle die Metalle, welche diese Säure aufzulösen pflegt, L. und zwar ohne Zweifel mit Erzeugung eines entzündbaren, nämlich des geschwefelten wasserzeugenden Gases. X.

Auf die (in sehr wässeriger Schwefelsäure entweder gar nicht oder doch nur X.) schwer auflöslichen Metalle, z. B. auf das Silber, Quecksilber und andre wirkt es nicht. Von dem Weingeiste und von dem Aether wird es ohne Schwierigkeit verschluckt und verdichtet. (Der Aether wird auch dadurch nicht so trübe, wie bey der Verschluckung der salzsauren Gasart. Priestley über Luft II. 21. L.) Dieses stimmt mit den Beobachtungen der Chymisten überein, welche sie an dem sehr schwefligten Weingeiste und Aether gemacht haben, den man bey der Bereitung des vitriolischen Aethers erhielt.

Priestley nahm wahr, daß das schwefligtsaure Gas den Kampher auflöset und in eine Flüssigkeit verwandelt; (und so wie sich alle saure Auflösungen des Kamphers durch zugesetztes Wasser zerstören lassen, so wird auch diese Auflösung des Kamphers in dem schwefelsauren Gas dadurch zersetzt, Priestley über Luft II. 23. L.) daß es auf die Kohle keine andre Wirkung hat, als daß es sich auf ihrer Oberfläche, welche dadurch sehr sauer wird, verdichtet, ohne jedoch aus der Kohle etwas zu entbinden; (Priestley a. a. O. II. 22 f.) daß es sich des Krystallisationswassers gewisser Salze, die sehr viel dergleichen enthalten, (Priestley a. a. O. II. 23.) z. B. des Boraxes, des

Alauns

Alauns und unfehlbar aller andern, bemächtige; daß es aber keines von den Mittelsalzen und selbst diejenigen von ihnen nicht zersetze, deren Säure weit schwächer als die vitriolische Säure ist. Es stimmt dieses sehr gut mit den Eigenschaften der flüchtigen Schwefelsäure überein, welche vorher durch Stahl und andere Chymisten bemerkt worden sind.

Aus allen diesen Thatsachen folgt, daß das flüchtige schwefligtsaure Gas von eben dieser Säure, die sich in flüssiger oder in Dampfgestalt befindet, so wie wir oben bereits angemerkt haben, fast in nichts anderm unterschieden sey, als durch seine luftige und trockne Gestalt. M.

Die sogenannte flüchtige vitriolsaure Gasart oder das schwefligtsaure Gas (welches man auch bisweilen noch Schwefelgas oder Schwefelluft nennet R.) erzeugt sich nach Priestley's Beobachtungen beynahe aus allen festen und flüssigen Substanzen, welche Brennbares bey sich führen, wenn man sie in heißem Vitriolöle auflöset, oder damit bearbeitet. (Ueber Luft III. 252.) Kupfer, Silber, Quecksilber, Zinn, ja selbst Eisen und Zink, welche letztern, wenn sie mit schwacher Vitriolsäure bearbeitet werden, nur eine entzündbare Luft geben, erzeugen mit starker Vitriolsäure in der Hitze Schwefelluft. Gold und Platina (und noch einige im regulinischen Zustande von der Schwefelsäure nicht angegriffen werdende Metalle, z. B. Chromium und Wolfram R.) sind die einzigen unter allen Metallen, aus denen sich eine solche Gasart nicht erhalten läßt. Hingegen läßt sich auf eine gleiche Art auch aus den thierischen und vegetabilischen Substanzen mit heißem Vitriolöle eine schwefelsaure Luft erzeugen; (Gmelin Einl. in die Chym. §. 37. S. 791.) Gold und Platina geben dergleichen mit Vitriolsäure nicht, (Priestley über Luft II. 29 f.) aber langsam und blau brennender Schwefel. (Fourcroy Handb. I. 28.)

Nach Fontana wiegt ein Würfelzoll Schwefelluft 0,778 Gran, und die specifische Schwere derselben ist gegen die von der gemeinen Luft = 300:152 das ist beynahe wie 19737 zu 10000. (S. Cavallo a. a. O. S. 706.) Allein nach Kirwan (phys. chem. Schr. III. 252 f.) welcher dergleichen Luft bey einer starken Hitze durch 1,704 specifisch schwere Vitriolsäure aus Kupfer bereitete, verhielt sie sich bey 30,13 Barometer- und 60° Fahrenh. Thermometerhöhe zu der gemeinen Luft wie 2265:1000; und hundert Würfelzoll wogen 70,215 Gran. (Einen französischen Würfelzoll schätzt man bey 10 Grad Reaumur Temperatur und 28 Zoll Barometerstand 1,03820 Gran franz. Gewicht R.) Indessen ist das Gewicht dieser Luftart, nach Kirwan's Erinnerung wegen des verschiedenen Wasser- und Schwefelgehalts etwas veränderlich.

Ihr Geruch ist erstickend, verursacht Husten, und gleicht dem Geruche des brennenden Schwefels. So wie die Schwefelsäure und der Dunst des brennenden Schwefels das Feuer löschen, so daß man sich derselben zuweilen mit dem besten Erfolge zur Löschung des in den Feueressen glimmenden und brennenden Rußes bedienet, eben so löscht das schwefligtsaure Gas die Flamme aus. Der Geruch von diesem in einem Gefäße enthaltenen Gas, wenn dieses Gefäß an der Luft offen steht, bleibt ziemlich lange zurück. (Sigaud de la Fond a. a. O. S. 353 f.) Es liegt in dieser Beobachtung zugleich ein Beweis für die Wahrheit, daß das schwefligtsaure Gas weit schwerer als die gemeine Luft ist. (Priestley Th. II. S. 12.) Das mit dieser Gasart angeschwängerte Wasser ist in allen Stücken einem Schwefelgeiste ähnlich. L. Kochendes Wasser ist eben sowohl als kaltes vermögend diese Gasart ganz zu verschlucken. R. Der Geschmack desselben ist nur sehr mäßig sauer, der Geruch hingegen ist sehr heftig, und wird an der Luft, die dadurch ihres Lebensluftgehaltes beraubt wird, von Zeit zu Zeit schwächer. Es wird sogar das schwefelgashaltige Wasser (eben durch die Anziehung der Lebensluft) nach und nach saurer und der reinen Vitriolsäure wieder ähnlich. (Priestley über Naturl. I. 103.) Es zerstört die meisten Farben von Pflanzen. L. Es bleichet auch animalische und mehrere vegetabilische Substanzen, und zwar scheint diese Wirkung darauf zu beruhen, daß ein Theil der schwefligten Säure wieder zerlegt wird, indem der säurezeugende Stoff sich mit dem Farbestoff verbindet und letzterer dagegen Brennstoff abgiebt, so daß also wieder Schwefel erzeuget wird, welcher sich zugleich an das gebleichte Zeug absetzt, denn dieses behält, wenn es nicht sehr gut ausgewaschen worden, die Fähigkeit, durch Reibung und Erwärmung einen für geübte Geruchsorgane nicht unbemerkbar bleibenden Schwefelgeruch zu verbreiten, ziemlich lange Zeit. R. Es löset Zink und Eisen auf und giebt entzündbare Luft mit ihnen. (Priestley über Luft III. S. 254 ff.) Von der salzsauren Gasart nimmt dieses schwefelgashaltige Wasser nur sehr wenig und nur sehr langsam an, so wie dieses auch im Gegentheil bey der Aufnahme der schwefelsauren Gasart in kochsalzgashaltiges Wasser gilt. Indessen bemerkte Priestley, daß sich die strohgelbe Farbe des kochsalzgashaltigen Wassers nach der Einsaugung der Schwefelluft in eine bläuliche verwandelte, und daß die Luftblasen der salzsauren Gasart, wenn sie aus dem mit Schwefelgas gesättigten Wasser in die über selbigem stehende Schwefelluft kamen, zersprangen und weiße Dämpfe erzeugten. (Ueber Luft III. 258.) Das mit Schwefelgas geschwängerte Wasser nimmt auch die Salpeterdämpfe (s. oben S. 563.) an, läßt alsdann viele weiße Dämpfe fahren, wird blau und giebt, in der Vorrichtung mit Wasser

für

für sich bearbeitet, ein Salpetergas; mit dem Zinke hingegen ein Gemenge von Salpetergas und entzündbarer Luft. (Priestley über Luft III. 207—211.) Eben dieses schwefelgashaltige Wasser kann das Salpetergas verschlucken, (ebenders. a. a. O. III. 120.) und wird ungefähr bey dem 23 Grade des Fahrenheitischen Thermometers zu Eis, (Priestley über Luft III. 333. über Naturl. I. 334.) und die Eisklumpen sinken, nach Art des durch Frost geronnenen Oeles, in der Feuchtigkeit, aus welcher sie entstanden, zu Boden. (Ueber Naturl. III. 315.)

Auch die Oele verschlucken das schwefligtsaure Gas und zwar in Verhältniß ihrer Flüssigkeit ziemlich geschwind, wiewohl in geringerer Menge und langsamer als sie das Wasser verschluckt. Der Fischthran, welcher sechs- bis achtmal mehr, als sein Umfang beträgt, davon einsaugt, erhielt dadurch in Priestley's Versuchen eine röthliche, und das Olivenöl eine ganz weiße Farbe, und als diese Substanzen mit Quecksilber gesperrt einen Monat lang aufbewahret wurden, so wurde ihre Farbe sehr dunkel, so wie das mit dem Schwefelgas geschwängerte Terpenthinöl eine schöne Bernsteinfarbe annahm. (Ueber Luft III. 259 f.) L.

Von der concentrirten Schwefelsäure wird das schwefligtsaure Gas eingesogen und nach Fourcroy (Erfahrungen über das rauchende Vitriolöl aus Sachsen u. s. w. in den Mém. de l'acad. de Paris 1785. p. 373 etc. und in Crell's Ann. 1791. B. II. S. 365 u. f.) erhält das Vitriolöl, welchem durch Destillation der rauchende gerinnbare Theil entzogen worden, die Fähigkeit zu rauchen aufs neue, wenn es das schwefligtsaure Gas einsauget. X.

Mit Laugensalzen giebt das schwefelgasvolle Wasser schwefelsäurehaltige Mittelsalze, aus denen es sich aber nicht nur durch die feuerbeständigere Vitriolsäure, (Priestley über Naturl. I. 99.) sondern auch durch die Salpetersäure, Salzsäure, und wenn man die salpetrigte und die Kohlensäure ausnimmt, durch jede andre Art von Säuren wieder austreiben läßt. (Bergmann Opusc. III. 386.) Mit der flüchtig alkalischen Gasart vermischt, überzieht das Schwefelgas das Glas, worin man die Vermischung anstellt, mit einer schwefelgelben Materie, welche aber ihre gelbe Farbe sogleich verliert und eine weiße Farbe annimmt, sobald man selbige der freyen Luft aussetzt. (Priestley über Luft III. 259.) Diese Erscheinung könnte wohl von einem Antheil zugleich entstandener flüchtiger Schwefelleber oder Schwefelammonium herrühren. Uebrigens sättigt ein Maß vitriolsaure Luft zwey Maß von der laugensalzigen. (Priestley a. a. O. III. 273.)

Auch auf die Alaunerde oder Thonerde äußert das mit Schwefelgas angefüllte Wasser auflösende Kräfte, und giebt einen wahren Alaun mit ihr. Es wird nämlich, indem es nach und nach an der Luft sein Brennbares verliert, der von Brennbarem freyen Vitriolsäure wieder gleich. (Priestley über Naturl. I. 99 f.)

Wenn der elektrische Funke durch die schwefelsaure Gasart, die mit Quecksilber eingesperrt ist, hindurchgeht, so erzeugt sich an den innern Seitentheilen des Gefäßes ein schwarzer Beschlag, welcher um desto dicker wird, je öfterer man in dem nämlichen Gefäße eben diesen Versuch wiederholet. (Priestley über Luft II. 235. Bergmann Anl. zu chem. Vorl. §. 317.) Priestley verglich diesen Beschlag mit derjenigen schwarzen Substanz, welche der mit Vitriolsäure gekochte Aether erzeugt, so wie denn auch dieser Naturforscher einen dergleichen schwarzen Beschlag in sehr häufiger Menge aus derjenigen schwefelsauren Luft vermittelst des elektrischen Funkens und Schlages erhielt, die er mit der Vitriolsäure aus dem Aether erzeuget hatte. (S. a. a. O. III. 265 f.) Indessen hat derselbe diese Meinung völlig aufgegeben, nachdem er gefunden hatte, daß sich die innere Oberfläche einer Glasröhre, in welcher gemeine Luft mit Quecksilber eingeschlossen enthalten ist, ebenfalls mit einer schwarzen Materie überzieht, wenn der elektrische Funken hindurchgeht, oder wenn auch nur der elektrische Schlag die Röhre erschüttert, ohne daß die in selbiger enthaltene Luft die geringste Veränderung dabey leidet. Diese schwarze Materie kommt vermuthlich von dem Quecksilber her, weil sie bey ihrer Erhitzung reines Quecksilber zu seyn scheint. (Priestley über L. Vorr. III.)

Die elektrischen Funken vermindern übrigens das schwefelsaure Gas um fast $\frac{1}{11}$, wobey es auch seinen Geruch größtentheils verliert und vom Wasser nur im geringen Maße eingesogen wird (van Marum in Rozier l. c. XXVII. 151.).

Am allermerkwürdigsten sind die von Priestley zuletzt bekannt gewordenen Versuche (über Naturl. I. 99 ff.) über dieses schwefelsaure Gas, aus denen zugleich die Mischung desselben auf das Deutlichste erhellet. Es hat nämlich dieser unermüdete und aufmerksame Naturforscher gefunden, daß nicht nur verschiedene Feuchtigkeiten, als Wasser, Weingeist und Terpenthinöl, welche mit flüchtig schwefligtsaurer Luft gesättigt worden waren, sondern auch das mit Quecksilber eingeschlossene schwefligtsaure Gas selbst, wenn sie in zugeschmolzenen Glasröhren der Hitze eines Sandbades etliche Wochen nach einander ausgesetzt wurden, an die innere Oberfläche der Glasröhren, und zwar vorzüglich nach der Mitte und etwas nach oben zu, schöne weiße, regelmäßig gebildete, spießige und sternförmige Krystallen

absetzten. Diese Krystallen hielten sich in den Glasröhren ein ganzes Jahr lang, ohne sich zu verändern. Sie ließen sich von dem Wasser abspülen, ohne sich in selbigem aufzulösen. Durch den Salzgeist wurden außer denen, die das schwefelsaure Gas selbst abgesetzt hatte, keine von diesen Krystallen aufgelöset. Wenn dieselben recht erhitzet wurden, so gaben sie weiße Dämpfe von sich, und, auf ein glühendes Eisen gestreuet, brannten sie mit blauer Flamme. Nach dem Abspülen erhielten sie die Farbe und den Geruch des Schwefels. Außer diesen weißen Krystallen, die ein wahrer Schwefel sind, setzte das schwefelgashaltige Wasser auch etwas schwärzliches und schwefligtes auf dem Boden der Glasröhre ab; die Feuchtigkeit selbst wurde nach Absetzung der erwähnten Krystallen merklicher sauer, und die in der Glasröhre enthaltene Luft so von Lebensluftgehalt entblößet und so vermindert, daß die Glasröhre vor dem Löthrohre merklich hineinwärts gepresset wurde. Es erhellet aus diesen Erfahrungen, daß die sogenannte vitriolsaure Luft oder das schwefligtsaure Gas nichts anders als eine mit Brennbarem, oder wenn man lieber will, mit wirklichem Schwefel angefüllte und dadurch flüchtig und luftförmig gewordene Vitriolsäure sey. Bergmann (Anl. zu chem. Vorl. §. 319) behauptet mit Recht, daß dieselbe außer dem Brennbaren und der Vitriolsäure auch noch materielle Wärme oder Hitze enthält. Denn durch diesen Wärmestoff hat sie ihre Luftgestalt und wenn sie sich bey der Verbindung mit Eis oder feuchter Luft verdichtet, so wird allezeit durch die Entbindung des Wärmestoffs Hitze erzeugt. L. Was die übrigen Eigenschaften der wägbaren Grundlage dieses Gases betrifft, so sehe man den Artikel schwefligte Säure. X.

Die Kenntniß von dieser Gasart hat ebenfalls ihren beträchtlichen Nutzen. Sie ist einmal die kräftigste Widerlegung eines Irrthums, der sich um desto mehr zu verbreiten schien, jemehr er bekämpft wurde; ich meine nämlich den irrigen Gedanken, daß das kohlensaure Gas oder die sogenannte fixe Luft nichts anders als eine verflüchtigte Vitriolsäure sey. Wenn man die Eigenschaften von diesen beyden sauren Substanzen mit einander vergleicht, so erhellet ihre Verschiedenheit auf das deutlichste. Beyde sind zwar in ihrem gasartigen Zustande schwerer als Luft, und verbindungsfähig mit Wasser, mit andern Feuchtigkeiten, vorzüglich aber mit den alkalischen Substanzen; beyde röthen auch die Lakmustinktur. Allein der gänzliche Mangel des Geruchs der fixen Luft, und hingegen der erstickende, scharfe und durchdringende Geruch der Schwefelluft, (ingleichen die auffallendste Verschiedenheit der aus jeder von beyden Säuren entstehenden Classe neutraler Verbindungen X.) lassen uns keinen Augenblick mehr zweifeln, daß das kohlensaure

Gas

Gas und schwefligtsaure Gas zwey durchaus verschiedene Dinge sind. Durch diese Ueberzeugung entgehen wir aber nicht bloß einem theoretischen Irrthum, sondern wir werden auch dadurch in den Stand gesetzt, bey der dem Arzte so schätzbaren und nützlichen Nachahmung verschiedener mineralischer Wasser den Fehler zu vermeiden, daß wir statt der mephitischen (oder Kohlen-) Säure nicht etwa das Schwefelgas zu ihrer Hervorbringung unschicklicher Weise erwählen.

Zweytens gewährt uns die Kenntniß der schwefligtsauren Gasart den Vortheil, daß wir verschiedene Gasarten, die theils von ihren Erfindern nicht sattsam beschrieben, theils für ganz besondere Arten von Luft ausgegeben wurden, gehörig kennen lernen. So hat z. B. von Herbert (de aere fluidisque ad aer. gen. pertin. p. 103 sqq.) einer besondern Luftgattung gedacht, die er durch die stärkste Vitriolsäure aus dem Zucker, welcher bey dieser Bearbeitung sehr aufschäumte und schwarz wurde, entbunden hat. Da nun die stärkste Vitriolsäure, wie bereits gedacht worden ist, aus allen denjenigen Substanzen, welche brennbares Wesen enthalten, eine Schwefelluft hervorzubringen pflegt, und da der Zucker von diesem Grundstoffe einen so großen Ueberfluß hat, so ist höchstwahrscheinlich, daß die auf diese Art erzeugte gasartige Substanz nicht etwa, wie von Herbert glaubt, eine ganz neue und zwar vegetabilischsaure Luftgattung, der man, wenn sie es wäre, den Namen der sauren Zuckerluft (aer acidus sacchari) beylegen könnte, sondern vielmehr eine schwefelsaure (mit Essigsäuretheilen und auch wohl etwas Kohlensäure vermengte K.) Gasart sey. Es stimmen auch mit dieser meiner Meinung alle die Eigenschaften überein, welche von Herbert an derselben entdeckt hat. Denn außer der allen Luftgattungen eigenen dauerhaften Federkraft, Zusammenhäufung, Ausdehnbarkeit in der Wärme und Zusammenziehung durch Kälte, u. s. w. fand sich an diesem Gas eine größere specifische Schwere, als die gemeine Luft besitzt, ein merklicher Geschmack und Geruch, die Kraft die Lakmustinktur zu färben und mit dem flüchtigen Alkali einen Nebel zu bewirken, und endlich die Neigung sich von dem Wasser, und zwar weit langsamer, als das salzsaure Gas, einsaugen zu lassen. Es kann demnach dieses elastische Wesen (außer den etwanigen fremdartigen in den Gaszustand mit aufgenommenen Substanzen) keine andere Gasart als die schwefligtsaure gewesen seyn, als bey welcher sich alle diese Eigenschaften finden.

Es ist ungemein gewöhnlich, jede Luftgattung, welche das Kalchwasser trübt, für das kohlensaure Gas zu erklären, indessen haben mich die geschlängelten weißen Wolken, welche ich bey einigen Versuchen, da ich die flüchtige schwefligtsaure Luft

auf

auf das Kalchwasser leitete, in selbigem entstehen sahe, etwas furchtsam gemacht, dieser einzigen Prüfung zu trauen. Da es bekannt ist, wie gern Vitriolsäure und Kalcherde zu Gyps gerinnen, so sollte man meines Erachtens bey dieser einzigen Prüfung niemals stehen bleiben, sondern vor allen Dingen versuchen, ob der erfolgte Niederschlag durch mehrere hinzugesetzte sogenannte fixe Luft oder Kohlensäure wieder auflöslich sey oder nicht.

Die vortrefflichen Naturforscher und Chymisten, welche bisher die Trübung des Kalchwassers für das einzige Kennzeichen angesehen haben, welches die Gegenwart der fixen Luft entscheiden könnte, werden hoffentlich diese meine bescheidene Anmerkung für nichts anders als für eine freymüthige Aeußerung meiner Wahrheitsliebe aufnehmen, da es mir wirklich höchst angenehm seyn sollte, wenn man mich überzeugte, daß das schwefligtsaure Gas die Eigenschaft das Kalchwasser zu trüben durchaus nicht besitze. Allein auch Gren bemerkte das Nämliche. L. Ueberdieß hält es sehr schwer ein absolut reines schwefligtsaures Gas darzustellen, es enthält in den meisten Fällen mehr oder weniger Vitriolsäure oder vollkommene Schwefelsäure, welche eben die Ursache der Trübung des Kalchwassers, Barytwassers und Strontinwassers ist. Liquide schwefligte Säure (m. s. dieß Wort) läßt sich durch dieses Mittel von wirklicher Schwefelsäure befreyen. R.

Drittens bestätiget das Beyspiel der sogenannten flüchtigvitriolsauren Luft die Wahrheit des Satzes, daß die (sogenannten) mineralischen Säuren (worunter man ehemals ausschlüßlich nur die Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure begriff R.) vorzüglich durch die Beymischung des Brennbaren, mithin durch eine Brennstoffung und gleichzeitige Entlebensstoffung oder Desoxydation R.) die Fähigkeit erhalten, eine luftige (oder vielmehr permanent elastische R.) Zusammenhäufung anzunehmen. (Inzwischen gilt dies auch von der Phosphorsäure, m. s. Phosphorgas R.) Niemals giebt die bloße Erhitzung der von aller Schwefelsäure völlig freyen Vitriolsäure eine gasartige Substanz, sondern bloß einen Dunst, der sich durch die Kälte wieder zu einer Feuchtigkeit verdichten läßt. Sobald dieselbe hingegen über einem Körper erhitzt wird, welcher brennbare Theile enthält, so wird allezeit ein Schwefelgas erhalten. Ein Gleiches gilt auch von der Salpetersäure, (m. s. den Abschnitt Salpetergas, und von der Phosphorsäure, m. s. Phosphor und Phosphorsäure R.) Und ungeachtet die Salzsäure durch die bloße Erhitzung sich in eine luftförmige Gestalt bringen läßt, ohne daß man nöthig hat ihr etwas Brennbares zuzusetzen, so weis man doch bereits aus andern Erfahrungen, daß die gemeine Salzsäure in ihrer Grund-

mischung mit einem brennbaren Grundstoffe versehen sey, L. und die dephlogisticirte Salzsäure in einer Temperatur, die noch nicht einmal so niedrig als die des natürlichen Gefrierpunktes ist, eine feste Gestalt annimmt. Alle diese eben genannten aus vollständigen Säuren durch Desoxydation dargestellten Gasarten, bloß die gemeine Salzsäure ausgenommen, entziehen der atmosphärischen Luft ihren Lebensluftgehalt; und alle vier werden durch Annahme mehreren Oxygens nach der Absetzung ihres unwägbaren Brennstoffes zu sichtbaren Dämpfen verdichtet, und Wärmestoff in Freyheit gesetzt. X.

Da diese Gasart eine wirkliche Säure enthält, so ist viertens gar nicht daran zu zweifeln, daß dieselbe auch fäulungswidrige Kräfte haben werde; und ungeachtet man die dadurch erhaltenen thierischen oder gewächsartigen Substanzen nicht wird als Nahrungsmittel gebrauchen können, so dürften doch vielleicht zu anderm Gebrauche bestimmte Materien dieser Art mit Nutzen dadurch erhalten werden. Als ein Räuchermittel bey ansteckenden epidemischen Krankheiten ist der Schwefel schon lange im Gebrauche. (Inzwischen ist derselbe in den neuesten Zeiten mit Recht durch die dephlogisticirte Salzsäure und vollkommene Salpetersäure verdrängt worden. X.)

Man kann fünftens durch die Anschwängerung des Wassers mit diesem schwefelsauren Gas eine von aller beygemischten feuerbeständigern Vitriolsäure völlig reine schwefligte Säure erhalten, die man sonst nicht leicht anzutreffen pflegt. L. Inzwischen muß man den etwanigen Gehalt der Vitriol- oder Schwefelsäure erst abscheiden; dieß geschieht nach Berthollet (Mém. de l'acad. de Paris 1782. p. 597. und in Crell's Ann. 1789. B. I. S. 330 u. f.) am besten durch schwefligtsaure Schwererde, aus welcher die schwefligte Säure durch Schwefelsäure entbunden wird. Man kann in dieser Absicht einen Theil der zu reinigenden schwefligten Säure mit Schwererde neutralisiren und dieß Produkt mit der übrigen Flüssigkeit in einer Flasche zusammenmischen und wohl verstopft etwas ohne Erwärmung digeriren. X.

Sechstens hat man an der schwefligtsauren Gasart einen neuen Beweis der von Stahl erwiesenen Mischung des Schwefels und seiner Entstehung aus (dem Substrat m. s. Th. I. S. 299.) der Vitriolsäure und aus dem (unwägbaren) Brennbaren, (und umgekehrt der Entstehung der Schwefelsäure aus dem Schwefel X.) Denn es setzet, wie oben erwiesen worden ist, einen wahren Schwefel ab; und da das schwefelgashaltige Wasser, aus welchem sich derselbe krystallisirte, mit dem aus Vitriolsäure und Kupfer erzeugten Schwefelgas gesättigt worden war, so wird es zugleich ein neuer Beweis für die Gegen-

wart

wart des (unwägbaren) Brennbaren in Metallen. (Priestley über Naturlehre I. 381.)

Es giebt siebentens einige mineralische Wasser, aus denen sich ein wahrer Schwefel niederzuschlagen, und wie ein weißer Reif an den Wänden und Seiten der Röhren anzusetzen pflegt. Dergleichen ist vorzüglich das Aachner Bad. (S. Springsfeld Itin. med. ad therm. Aquisgran. et Spadan. Lipſ. 1748. 8. p. 7 ſqq. ingleichen Th. II. S. 228.) Man hat sich über diese Absetzung des Schwefels verschiedene Erklärungen gemacht, und gemeiniglich behauptet, daß derselbe durch eine alkalische Substanz in diesem Wasser aufgelöset und folglich nicht als Schwefel, sondern als Schwefelleber zugegen seyn müsse, oder daß das Wasser nur den Stoff zu dem Schwefel enthalte, der sich aber erst bey dem Ausdünsten zu einem Schwefel verbinde. Allein Springsfeld, der als ein aufmerksamerer Beobachter diese Bäder besuchte, als alle seine Vorgänger, war der Meinung, daß der Schwefel selbst nur als ein feiner Dunst in dem Wasser vorhanden sey, weil er fand, daß sich derselbe erst alsdenn, wenn er aus dem Wasser ausdunstet und an harte Körper anschlägt, die mit einer alkalischerdigen Rinde überzogen sind, körperlich darstellt und verdichtet; daß sich hingegen kein dergleichen Schwefel an die Seitenwände ansetzt, wenn sie nicht vorher mit dieser Steinrinde bedeckt worden sind; und daß endlich zur Absetzung dieses Schwefels aus dem Wasser ein gewisser mittlerer Grad von Wärme gehört; immaßen, wenn man die Oeffnung einer Röhre, durch welche dieses Wasser fließt, mit einem hohlen weiten hölzernen oder metallenen Gefäße bedeckt, weder vorne und nahe bey der Oeffnung, noch an dem entferntesten Ende, sondern allezeit in der Mitte dieses Gefäßes der Schwefel sich anzusetzen pflegt. Alle diese Beobachtungen stimmen mit den Erscheinungen, die Priestley beobachtete, als er das schwefelgashaltige Wasser erhitzte, auf das vollkommenste überein. Auch in diesen Versuchen setzte sich, wie gedacht, ein weißer krystallinischer Schwefel über der Feuchtigkeit an den minder heißen, oder doch nicht kältesten Theil der Glasröhre ab; und Priestley ist demnach mit Recht der Meinung, daß seine Beobachtung die Möglichkeit der so streitigen Gegenwart eines wahren reinen Schwefels in mineralischen Wassern außer Zweifel setzt. (S. dessen V. über Naturl. I. 381.) L. Inzwischen folgt hieraus nicht, daß das gasartige Wesen in diesen mineralischen Wassern bloß schwefligte Säure seyn müsse, es kann eben sowohl geschwefeltes Hydrogen oder die wägbare Grundlage der Schwefelleberluft seyn, aus welcher sich ebenfalls nicht selten wirklicher Schwefel absondert; beyde Gasarten lassen sich übrigens eben sowohl wie eine Mischung aus beyden durch den Geruch sehr wohl unterscheiden. R.

Da

Da aber das Aachner Bad in verschiedenen Krankheiten ein ungemein wirksames mineralisches Wasser ist, und demnach für die, welche die Quelle selbst nicht besuchen können, durch die Kunst nachgemacht zu werden verdient, so ist die Kenntniß, ob und in wiefern der in selbigem befindliche Schwefel zu seinem Leitmittel eine Säure habe, und daß er sich vornehmlich in so ferne, als dieses mineralische Wasser Schwefelgas in sich enthält, in selbigem befinde, in diesem Falle äußerst wichtig. L.

Gas, essigartiges; vegetabilische saure Luft, Essigluft. Gas acetosum. Aer acetosus. Mephitis acetosa. *Gas acide aceteux.* Acetous Gas on Air. *Aria acido-vegetale o acetosa. Gas acetoso.* Bey der Fortsetzung der Erfahrungen, welche Priestley angestellt hat, um alle die Substanzen kennen zu lernen, welche Gas zu liefern fähig sind, oder sich selbst in Luftgestalt zeigen können, hat derselbe gefunden, daß die sehr starke und durch die Wirkung der Vitriolsäure (aus neutralen Verbindungen getriebene R.) sehr concentrirte Essigsäure, wenn sie in der Vorrichtung mit Quecksilber gesammlet wird, eben so wie die Salzsäure und die flüchtige Schwefelsäure die Gestalt und die Schnellkraft eines Gas annahm, wobey sie folglich aufhörte eine flüssige Feuchtigkeit zu seyn, und sich deswegen alles zu ihrem Salzwesen überflüssigen Wassers entledigte. M.

Allein eine aufs höchste entwässerte Essigsäure liefert, wenn sie ganz rein ist, durch Erhitzung keine permanent elastische Flüssigkeit, mithin auch kein eigentliches Gas. Diese Säure erscheinet vielmehr immer in tropfbar flüssiger oder auch in fester Gestalt, m. s. Essigsäure, insbesondre oben S. 238 u. f. Da, wenn man zur Austreibung der Essigsäure aus neutralen Salzen sehr concentrirte Schwefelsäure und vorzüglich wenn man solche im Uebermaß anwendet, ein Theil Essigsäure auf Kosten eines Theiles Schwefelsäure zerstört und nicht nur kohlensaures Gas, sondern auch schwefligtsaures Gas erzeugt, letzteres aber ebenfalls von der Essigsäure eingesogen wird; so hatte Priestley es ohne Zweifel nicht mit einer Essigsäure in Gasgestalt, sondern mit einem Gemische aus wenigstens zwey Gasarten zu thun, mit welchen etwas Essigsäure verbunden war. R. Denn Priestley bediente sich bey den Versuchen, welche ihn vermochten, von einer vegetabilischen sauren Luft etwas in seinen Schriften zu erwähnen, eines solchen concentrirten Essiges, der vermittelst der Vitriolsäure ausgetrieben worden war. Weil er aber in der Folge fand, daß ihm der radicale Essig und die reine höchst concentrirte vegetabilische Säure, oder ein reiner concentrirter Essig, bey ihrer Erhitzung keine Luft gab: (a. a. O. Th. II. S. 32. Th. III. S. 307.) so hat dieser vorsichtige Natur-

Naturforscher in seinen Anmerkungen, die er über den Artikel Gas von diesem chymischen Wörterbuche seinen neuern Versuchen und Beobachtungen beygefüget hat, auf die ihm von Macquer zugeschriebene Entdeckung einer essigartigen sauren Gasart öffentlich Verzicht gethan, und sich dahin erkläret, daß die von ihm nach ihren Eigenschaften unter dem Namen einer vegetabilischen sauren Luft beschriebene Gasart nichts anders gewesen seyn möge, als eine vielleicht einigermaßen abgeänderte vitriolsaure (oder vielmehr schwefligtsaure) Luft; daß es aber im Grunde ganz und gar kein solches Wesen gebe, das den Namen einer vegetabilisch-sauren Luft verdiene. (S. über Naturl. I. 238.) L.

Gas, flüchtiges alkalisches; laugensalzige Luft. Ammoniakgas. Gas alcalinum volatile. Aer alcalinus. Mephitis vrinosa. Gas ammoniacale. *Gas alkali volatil. Gas ammoniacal.* Alcaline Gas or Air. *Aria alcalina. Gas alcalino.* Priestley (über Luft I. 159.) fand, daß sich, als er das flüchtige Alkali in der Vorrichtung mit dem Quecksilber ein wenig erhitzte, sowohl aus dem ätzenden als aus dem festen oder krystallisirbaren milden flüchtigen Alkali eine große Menge einer gasartigen luftförmigen Substanz entwickelte. Er bemerkt aber, daß, wenn man sich dieses nicht ätzenden Alkali bedient, zu gleicher Zeit eine ziemlich beträchtliche Menge kohlensaures Gas entbunden werde, welches die Reinigkeit des wahren alkalischen Gas verändere, und bis auf den Punkt der Verstopfung der innern Röhre des Leitrohres zum Anschießen bringe. M. Das heißt mit andern Worten, daß das kohlensaure Ammonium in der Hitze zum Theil seine Kohlensäure fahren lässet, diese aber in niedriger Temperatur wieder Gelegenheit nimmt, sich mit dem Ammonium aufs neue zu verbinden. R. Es erhellet aber aus dieser Beobachtung einmal, daß der Grad der Flüchtigkeit des kohlensauren Gases und der flüchtigalkalischen Gasart ziemlich der nämliche seyn müsse, und daß zweytens das flüchtigalkalische Gas, welches bey der Anhitzung des milden Salmiakgeistes, des krystallisirten flüchtigen Laugensalzes oder auch des sogenannten Hirschhorngeistes aufsteigt, von demjenigen Antheile des flüchtigen Alkali herrühre, welcher mit der Kohlensäure nicht gesättiget ist. Bergmann's mit Luftsäure gesättigtes flüchtiges Laugensalz würde vielleicht ganz und gar kein flüchtiges alkalisches Gas gewähren, wenn man es diesen Versuchen unterwürfe. L. Man muß demnach, um das Gas, von dem hier die Rede ist, in seiner größten Reinigkeit zu bekommen, das ätzendste flüchtigste Alkali, oder noch besser die Vermischung von wenigstens drey Theilen gelöschten Kalkes gegen

gen einen Theil Salmiak anwenden; und da in diesem Falle allezeit etwas Wasser aufsteigt, so schreibt Priestley mit Recht vor, an den niedrigsten Theil der Röhre, welche den Dunst der Vermischung aus der Retorte in das ihn aufnehmende Gefäß leitet, eine Phiole anzubringen, in welche die Feuchtigkeit fallen könne, welche während der Operation in die Höhe steigt. M. Inzwischen hat man diese Umstände nicht nöthig, zumal hierdurch dennoch nicht verhindert wird, daß das Ammoniakgas eine beträchtliche Menge Wasser mit sich in den gasartigen Zustand aufnehme. Sigaud de la Fond bedienet sich der Erhitzung eines Gemenges aus Salmiak und Mennige oder auch rothem Quecksilberkalk. Eben so sicher und zugleich wohlfeiler erreicht man seinen Zweck durch die Th. I. S. 125. angezeigte Methode. Da nun an diesem Orte bereits von den vorzüglichsten Eigenschaften dieses Gases gehandelt worden, so werden wir diesen Abschnitt jetzt um so mehr abkürzen können, und nur noch einige Bemerkungen gleichsam als einen Nachtrag liefern. X.

Die Schnellkraft der flüchtig alkalischen Gasart fand von Herbert (a. a. O. S. 125.) unveränderlich, die Ausdehnbarkeit durch Wärme und das Zusammenziehungsvermögen derselben durch Kälte etwas geringer, als bey der atmosphärischen Luft, und die specifische Schwere derselben mehr als die Hälfte geringer als die der atmosphärischen Luft. (a. a. O. S. 126 f.) Fontana bemerkte, daß die alkalische Luft sich um $\frac{1}{37}$ weniger, als gemeine zusammenpressen ließ (S. Mem. di matem. e fis. d. soc. ital. I. 83 sqq.) und Priestley (über Luft III. 322.), daß nach zehen Grad stärkerer Erhitzung sich die Ausdehnung einer gleichen Menge von gemeiner und von alkalischer Luft gegen einander wie 1,32:475 verhielt. Kirwan (a. a. O. III. 138. 140.) fand das Verhältniß der alkalischen Luft zur gemeinen, in Rücksicht der eignen Schweren = 600:1000 und hundert Würfelzoll der ersten 18,16 Gran schwer. Unterschiede kann der beygemischte Wasserdunst machen. In Fontana's Versuchen (S. Kirwan I. 1. 4.) wog ein Würfelzoll dieser Luft bey $29\frac{1}{2}$ Zoll Barometerhöhe und 55° Fahrenheit Therm. 0,2 Gran. L.

Man ersieht aus den Versuchen Priestley's, (über Luft I. 163 u. f.) daß sich dieses Gas in dieser Betrachtung eben so verhalte, wie das salzsaure Gas, das heißt, daß es bey seiner Verschluckung von dem Wasser einen Punkt der Sättigung habe. Dieses wird sogar durch den Umstand des Verfahrens erwiesen, in welchem man in einer Phiole alles dasjenige besonders sammlet, was während der Operation von dem flüchtigen Alkali als Feuchtigkeit aufsteigen kann. Es ist einleuchtend, daß diese Feuchtigkeit nichts anders als das mit alle dem flüchtigen Alkali gesättigte Wasser sey, das es nur verdichten kann; und diese

Feuch-

Feuchtigkeit ist folglich das stärkste und concentrirteste flüchtige Alkali, welches man in der wäßrigen Zusammenhäufung erhalten kann.

Zufolge der außerordentlichen Verwandtschaft, welche das alkalinische Gas (oder eigentlich das entkohlensäuerte Ammonium, m. s. Th. I. S. 115.) mit dem Wasser hat, giebt es mit dem Eise eben dieselbe Erscheinung, wie das salzsaure Gas und andre von der Art. Es schmelzt nämlich dasselbe mit eben der Geschwindigkeit, als wenn man es in das Feuer brächte, und die Feuchtigkeit, welche aus der Zerschmelzung des Eises durch diese Gassubstanzen entsteht, hat das Vermögen eine beträchtliche Menge neues Eis zu schmelzen. (Priestley a. a. O. Th. I. S. 167.)

Das alkalisch flüchtige Gas hat keine merkliche Wirkung auf die gemeine Luft, (Priestley a. a. O. Th. I. S. 167.) auf das entzündbare Gas, (Priestley ebendas.) selbst nicht auf das von aller Beymischung einer freyen Salpetersäure völlig reine salpetrigte Gas. M. Wenn also von Herbert bey der Vermischung von Salpeterluft und laugensalziger Luft weiße Wolken entstehen sahe, so war seine Salpeterluft noch mit Salpeterdämpfen geschwängert. (a. a. O. S. 175.) L. Denn nachdem Priestley diese verschiedenen Substanzen mit einander vermischt und zusammen hatte stehen lassen, so konnte er vermittelst des Wassers alles flüchtige alkalische Gas wieder davon scheiden, und das, was von dem Wasser nicht eingesogen worden war, war das Gas, mit welchem es vermischt worden war, welches aber keine beträchtliche Veränderung erlitten hatte.

Der Weingeist verschluckt das flüchtige alkalische Gas eben so kräftig, und verwandelt es eben so geschwind in eine Feuchtigkeit als das Wasser, und zwar aus dem Grunde, weil das flüchtige Alkali in dem Weingeiste auflöslich ist.

Priestley hat bemerkt, daß der Aether fast die nämliche Wirkung hervorbrachte; daß seine Vereinigung mit dem flüchtigen gasartigen Alkali ihm keine Farbe gab, und daß weder die Entzündbarkeit noch die Ausdünstbarkeit des Aethers dadurch verändert wurden. Eben dieses findet bey dem Weingeiste Statt. (Priestley über Luft I. 168.) Eine sehr merkwürdige Sache aber ist es, daß dieses Gas, welches das möglichst ätzende und höchst entwässerte flüchtige Alkali ist, fast keine Wirkung auf die Oele habe. Priestley hat fast zwey Tage lang etwas davon auf Olivenöle stehen lassen, ohne daß sich irgend eine Verschluckung des Gas oder eine Veränderung in diesem Oele zugetragen hätte. Die wesentlichen Oele, und besonders das Terpenthin- und Krausemünzenöl, äußerten, wie es schien, eine größere Neigung zur Vereinigung, weil sie eine geringe Menge von dem

Gas

Gas verschluckten. Unterdessen erlitten selbige auch keine merkliche Veränderung. Diese Erscheinungen scheinen anzuzeigen, daß, wenn sich die Oele zu dieser Vereinigung nicht bereit finden lassen, dieses daher komme, weil ihre Zusammenhäufung zu stark ist, und daß man zu der Vereinigung dieser Substanzen gelangen würde, wenn man der Wirkung des flüchtigalkalischen Gas ein in Dünste verwandeltes Oel darböte. Es ist dieses wenigstens in Rücksicht der wesentlichen Oele, und noch mehr in Rücksicht derjenigen Substanzen möglich, welche man den belebenden Geist oder Spiritus Rector nennt. Diese letztern könnten wahrscheinlicher Weise selbst in den Zustand eines Gas gebracht werden. Allein diese Versuche sind noch nicht gemacht worden. M. Der entzündbare Duft vom weißen Diptam (s. oben S. 512.) scheint diese Hoffnung noch mehr zu bestärken. Allein die von Priestley (S. über Luft III. 310.) mit wohl und übelriechenden Substanzen angestellten Versuche sind bisher nicht günstig ausgefallen. Vielleicht lag es noch an der Art selbige zu entbinden. Eine größere Wärme als die Wärme des Wasserbades darf dabey nie gebraucht werden. Die größte Schwierigkeit wird der wäßrige Dunst der riechenden Substanzen machen. Selbst Weingeist kann das Leitmittel nicht werden, weil er keine Luft giebt. (Priestley ebendas.) L.

Der Schwefel, der Salpeter, das Kochsalz und die Kiesel, welche Priestley in das alkalische Gas brachte, nahmen davon nicht das Geringste in sich. Dieser Umstand hat nichts in sich, welches nicht mit dem übereinkäme, was man bereits von der Wirkung des flüchtigen Alkali wußte, als welches keine von diesen Substanzen anrührt, ausgenommen den Schwefel, mit dem es die flüchtige Schwefelleber bildet, welche Boyle's rauchende Feuchtigkeit, sonst auch Beguins rauchender Schwefelgeist, genennt wird. Allein diese Substanzen müssen, wenn man mit dieser Vereinigung zu Stande kommen will, beyde in Dampfgestalt gebracht werden.

Diese porösen Körper, dergleichen die Kohlen, die Schwämme, die alten Stücken Leinwand und andere Substanzen von der nämlichen Art sind, schienen Priestley (a. a. O. I. 168.) das alkalische Gas auf ihrer Oberfläche zu verdichten. Denn unmittelbar nach ihrer Beybringung fängt es an sich zu vermindern; und da sie Priestley herauszog, so ward der alkalische Geruch, welchen sie angenommen hatten, so stechend, daß man ihn fast nicht ertragen konnte. Vorzüglich ereignet sich dieses mit dem Schwamme.

Eben so verhält es sich mit dem Alaun, (Priestley a. a. O. I. 169.) welchem diese zwey Arten Gas sein ganzes Anschußwasser hinwegnahmen. Sie machen denselben dunkelweiß, ohne jedoch

jedoch die Gestalt seiner Krystallen zu zerstören, und wahrscheinlicher Weise ohne ihn zu zersetzen. M.

Scheele (a. a. O. §. 82.) erhielt sowohl aus dem Knallgolde für sich bey dessen Entzündung, als auch bey der Destillation eines halben Quentchens Knallgold und drey Quentchen vitriolisirten Weinstein, (schwefelsaurem Kali) eine Art von Luft, welche nach flüchtigem Alkali roch, sich mit dem Wasser nicht vermischen ließ, das Kalchwasser nicht niederschlug, und hingegen die Flamme eines Lichts auslöschte. Eine eben solche Luft hat Scheele bey der Destillirung eines Gemenges von Eisensafran und Salmiak, ingleichen bey der Destillirung des mit flüchtigem Alkali bereiteten weißen Niederschlages des ätzenden Quecksilbersublimats, und bey der Verpuffung des salpeterartigen Ammoniakalsalzes erhalten. Es ist dieses eben diejenige Luft, von welcher Bergmann Opusc. III. 415. redet L. und wohl nichts weiter als Stickgas. X.

Die Entstehung der salmiakartigen mittelsalzigen Nebel bey dem Vermischen der alkalischflüchtigen und der sauren Gasarten gleicht der Erzeugung solcher Salze aus sauren und alkalischflüchtigen Feuchtigkeiten durchgängig, und man ist daher auch im Stande, einen gewissen Punkt der Sättigung einer bestimmten Menge eines sauren Gas zu erhalten. Priestley hat hierüber Versuche angestellt, deren Erfolge er im 3ten Theile seiner Versuche und Beobachtungen S. 272 u. f. erzählet. In einem Gefäße, welches anderthalb Unzen Wassermaß von sauren Luftgattungen enthielt, brauchte er zur völligen Sättigung der salzsauren Luft eine gleiche Menge alkalisches Gas, für die flüchtige schwefeligtsaure Luft nur die Hälfte, für die fixe Luft oder Kohlensäure nur ein Drittel, für das salpetersaure Gas oder vielmehr nur die rothen Salpeterdämpfe hingegen fünfmal mehr als sie selbst betrugen; und nachdem Priestley in der Folge die sauren Luftgattungen zu der laugenartigen Luft mischte, so bemerkte er, daß ein Maß von dieser letztern Gasart zwey Maß schwefligtsaures Gas, ein und ein Sechstel Maß salzsaures Gas, und ein und sechs Siebentel Maß kohlensaures Gas oder fixe Luft verschluckte. Priestley gesteht selbst, daß die letztern Versuche nicht so genau ausgefallen sind. Indessen bin ich fast geneigter, die letztern Versuche für richtiger, als die erstern zu erklären, weil die Menge der flüchtigen schwefligtsauren Luft, welche durch ein Maß flüchtige alkalische Luft gesättiget wurde, größer als die Menge der salzsauren Luft war. Dieses aber trifft, ungeachtet Priestley das Gegentheil erwartete, und es aus ganz andern Gründen zu erklären sucht, mit der von Scheffer (chem. Vorles. §. 51. c.) gemachten und von Bergmann (Anmerk. zu dieser Stelle und Opusc. I. 20.) bestätigten Beobachtung,

tung, daß die alkalischen Salze von den stärkern und schwerern Säuren weit mehr, als von den schwächern und leichtern zu ihrer Sättigung erfordern, auf das genaueste überein. Was die Sättigung der fixen Luft oder Kohlensäure durch flüchtigalkalisches Gas anbetrifft, so ist dieselbe in Priestley's Versuchen gewiß unvollkommen gewesen. Denn Bergmann (Opusc. I. 21.) brauchte zur Sättigung von hundert Theilen des flüchtigen reinen oder milden Alkali hundert und fünf Theile Luftsäure. Uebrigens ist die Erzeugung eines Salpetersalmiaks (salpetersauren Ammoniums) in den, mit der aus heimlichen Gemächern genommenen, alkalisches Gas enthaltenden Luft angestellten eudiometrischen Versuchen die Ursache, warum diese Luft weit besser zu seyn scheint, als sie wirklich ist. Bey den Gerinnungen der Gemische von alkalischen und sauren Gasarten entsteht Hitze und diese rührt so wie die Schmelzung des Eisens von dem häufigen Wärmestoff her, welchem die alkalische Luft ihre Gestalt zu verdanken hat. Auch ist dieselbe nach der entzündbaren Luft der beste Leiter für die Hitze und übertrifft hierin die dephlogisticirte, die gemeine, die fixe Luft und die sauren Luftarten, die in der Ordnung, wie ich sie genannt habe, auch immer ohnmächtigere Leiter der Hitze abgeben. (Priestley über Naturl. II. 312.)

Auflösende Kräfte auf das Kupfer oder Messing (Priestley über Luft Th. II. S. 228.) und auf das Eisen (ebendas. a. a. O. Th. III. S. 309.) scheint das flüchtigalkalische Gas nicht zu besitzen; (wenn es nämlich ganz rein und wasserfrey ist X.) wovon die Ursache in der Abwesenheit der Lebensluft (oder überhaupt des säurezeugenden Stoffes) zu suchen ist. Denn ohne Zutritt der letztern kann auch das ätzende flüchtige Alkali, z. B. das Kupfer, nicht auflösen. (S. Bergmann Opusc. III. 389.) L.

Von den Eigenschaften der wägbaren Grundlage dieser Gasart, nämlich des Ammoniums, ist bereits unter dem Artikel flüchtiges Alkali Th. I. S. 113—130. gehandelt worden. X.

Gas, flußspathiges; spathsaures Gas, flußspathsaure Luft, Flußspathgas, flußsaures Gas. Gas fluoris mineralis. Mephitis fluorica. Gas acidum fluoricum. *Gas acide spathique* ou *fluorique*. Fluor acid Gas or Air. *Aria acido fluore o spatica. Gas spatico.* Die Entdeckung von diesem Gas, welches eines der merkwürdigsten und besondersten ist, war die Folge derjenigen Entdeckung, welche Scheele, (S. Schwed. Abhandl. B. XXXIII. S. 122 ff. und in Bergrath Crell's chem. Journ. Th. II. S. 192 ff. L.) ein sehr geschickter schwedischer Chymist, kurz vorher von einer Säure gemacht hatte, welche in einer gewissen steinigten Materie enthalten ist, die

die in sehr vielen metallischen Erzen angetroffen wird, und den Mineralienkennern unter dem Namen Glasspath, Flußspath, unächter Smaragd und phosphorescirender Spath bekannt ist. Unächten Smaragd nennt man diesen Spath, weil vieler davon grün oder grünlich ist, und phosphorescirenden Spath, weil diese Materie, in kleinen Stücken auf eine rothglühende Feuerschaufel gelegt, leuchtet, und einige Zeit lang einen Schein, wie Phosphor, von sich giebt; eine Eigenschaft, welche sie, wenn sie sie einmal geäußert hat, (durch allzustarke Erhitzung) verliert.

Ohne Zweifel war Scheele Willens, eine vollkommene Zerlegung dieses Spathes zu machen. Bey einem von seinen Versuchen brachte er ihn (wohl zu merken in gläsernen Gefäßen X.) mit der stärksten Vitriolsäure zusammen, und unterwarf diese Vermischung nach dem gewöhnlichen Verfahren in verschlossenen Gefäßen der Destillation. Er mußte natürlicher Weise sehr darüber erstaunen, als er mit der Säure eine große Menge einer erdigen Materie, welche dem gepülverten Quarz oder Sande glich, und viel härter, feuerbeständiger und strengflüssiger als der Spath selbst, den er gebraucht hatte, war, in die Vorlage übergehen sahe. Da sich diese Materie geschwinder und in größerm Ueberflusse zeigte, als Scheele in seine Vorlage gemeines Wasser vorschlug, auf dessen Oberfläche sich, so wie die Destillation fortgesetzt wurde, eine steinigte Rinde bildete, so sahe dieses einer Verwandlung des Wassers durch die Vereinigung desselben mit der Säure ziemlich ähnlich. Scheele glaubte dieses auch anfänglich, und dieser Gedanke konnte wohl bey einem Chymisten entstehen, welcher die erstaunende Erscheinung das erstemal beobachtete. Ich erhielt die erste Nachricht von dieser Entdeckung durch einen Brief von dem vortrefflichen schwedischen Chymisten Bergmann, der mir auch eine kleine Menge von dieser Erde übersandte. Ich unterwarf sie sogleich allen den Prüfungen, die mir von ihrer Natur mehreres Licht geben konnten. Ich fand, daß sie, ungeachtet ihrer sehr großen Feinheit, sich mit dem Wasser in keinen solchen Teig, wie der Thon, verbinden ließ; daß sie die Oberfläche des Stahles, an welchen ich sie rieb, abschliff und heller machte; daß sie der Wirkung der Säuren ziemlich widerstand, und daß sie endlich, dem stärksten Feuer und sogar dem Brennpunkte des großen Brennglases der Akademie (denn das Trudainische war damals noch nicht fertig,) ausgesetzt, eben so feuerbeständig und eben so unschmelzbar als der Quarz, der Kiesel und der Sand blieb, und ich zweifelte nicht mehr daran, daß sie nicht die Natur der Quarz- oder Kieselerde haben sollte. Allein es mußte noch entdecket werden, wo diese besondre erdige Materie herkäme, was die Säure, mit welcher sie in der Destillation übergieng, für eine

eine Natur hatte, und welches die verschiedenen Bestandtheile des Spaths wären, woraus sie gezogen worden war. Ueber diese Gegenstände hat Scheele seine Arbeiten weiter fortgesetzt. Er hat in schwedischer Sprache eine Abhandlung bekannt gemacht, welche den Verfolg seiner Untersuchungen enthält; und seit der Zeit machten zwey französische Chymisten, unter dem angenommenen Namen Boullanger, eine Reihe höchst genauer und geschickt angestellter Erfahrungen bekannt, welche über die Natur desjenigen Spathes, von welchem die Rede ist, und über die Natur der Säure, welche man vermittelst der Vitriolsäure aus selbigem erhielt, großes Licht verbreiteten. Da diese verschiedenen Gegenstände nur eine entfernte Beziehung auf die Materie von dem Gas haben, wovon in diesem Artikel gehandelt wird, so versparen wir die ausführliche Nachricht davon auf den Artikel Spath, und werden uns in diesem Artikel bloß auf die Säuren einschränken, welche man vermittelst der Vitriolsäure daraus entbindet, in so ferne diese Säure in den Zustand eines Gas gebracht und darin untersucht werden kann; (da die übrigen Eigenschaften der Flußspathsäure ebenfalls mit vorgenanntem Artikel in Verbindung betrachtet werden sollen. X.)

Priestley, welcher zu der Zeit der von Scheele gemachten Entdeckung oder kurze Zeit darauf ganz mit den Erfahrungen beschäfftiget war, welche ihn die große Menge Substanzen, die in dem gasartigen Zustande sich befinden oder darein versetzt zu werden fähig sind, kennen lehrten, mußte natürlicher Weise diese neuentdeckte besondre Säure, welche sich gleichsam zur Vermehrung der Anzahl der gasartigen Wesen, deren Kenntniß wir diesem vortrefflichen Naturforscher zu verdanken haben, selbst anbot, der Untersuchung in der Vorrichtung unterwerfen, deren er sich mit so vielem Vortheile bedient hatte. So bald sich auch Priestley den zu diesen Versuchen nöthigen Spath zu verschaffen im Stande gewesen war, so ermangelte er nicht, bey der gewissen Ueberzeugung, daß die Säure desselben, so wie alle die Säuren, welche flüchtig sind, ein neues Gas bilden könnte, zu versuchen, ob er die Flußspathsäure in diesem Zustande erhalten könnte, indem er Scheelen's Operation (ebenfalls in gläsernen Retorten und) in der Vorrichtung mit dem Quecksilber anstellte. Es gelang ihm auch von seinem ersten Versuche an, eine große Menge von dieser Säure unter der Gestalt einer Luft oder eines vollkommen durchsichtigen, trockenen, (permanent) elastischen und mit andern dergleichen Eigenschaften der Luft begabten Gas in seinem Recipienten zu sammlen. (Priestley über Luft Th. II. S. 196 ff.)

Wenn er in den Recipienten, dessen obern Theil über dem Quecksilber dieses Gas einnahm, Wasser brachte, so wurde eben dieses

dieses Gas, so wie alle andre salzartige saure Gassubstanzen, durch das Wasser sogleich zu einer Feuchtigkeit verdichtet; allein mit dem ganz erstaunenden Umstande, daß man, so wie dasselbe durch diese Vereinigung seinen gasartigen Zustand verlor, eine große Menge von einer weißen undurchsichtigen Erde gewahr wurde, welche die Oberflächen, in denen sich das Wasser und das Gas berührten, bedeckte. (Priestley a. a. O. Th. II. S. 189.)

Da sich dieser Erfolg immer zuträgt, ungeachtet er, nach Beschaffenheit der Umstände, sowohl wenn man das Wasser in das Gas, als wenn man das Gas ins Wasser bringt, in seinen Erscheinungen viele Abänderungen leiden kann, so verursacht er viele andere Wirkungen, von denen Priestley Nachricht giebt, und die allezeit ein auffallendes Schauspiel selbst für diejenigen abgeben, welche davon bereits unterrichtet sind. Man kann nicht müde werden, diese Erscheinung einer Verwandlung von Luft und Wasser in einen erdigten oder steinigten festen Körper zu bewundern, die sich in einem Augenblick, und sobald sie sich einander berühren, zuträgt. Wenn man also z. B. eine Blase von diesem Gas durch das Quecksilber hindurch in das darüber stehende Wasser hineinbringt, so verwandelt sich diese Blase, sobald als sie das Wasser berührt, in eine steinigte Kugel, welche manchmal auf der Oberfläche des Quecksilbers fest stehen bleibt, manchmal durch das ganze Wasser hindurch geht, und auf dessen Oberfläche hinauf steigt. Am alleröftersten aber zerspringt diese Kugel, und ihre Trümmern zeigen sich in der Gestalt sehr feiner und sehr leichter Gewebe. Als Priestley gerade unter eine von diesen steinigten Kugeln nach und nach mehrere neue Kugeln von dem spathigen Gas brachte, so trug es sich zu, daß sich die neu hinzukommenden Kugeln mit den erstern vermischten, und sie zu der Gestalt eines mehr oder weniger hohen steinigten Cylinders vergrößerten, welcher bis an den obern Rand des aufnehmenden Gefäßes reichte; und wenn dieses in ein und eben demselben aufnehmenden Gefäße mit einer gewissen Anzahl von Blasen glückte, so entstand daraus eine sehr besondre Sammlung von Cylindern, oder von Röhren, welche so, wie die Pfeifen von einer Orgel, verbunden war. (a. a. O. Th. II. S. 192 f.)

Priestley (a. a. O. Th. II. S. 193 f.) hat sehr richtig bemerkt, daß die Erscheinung von dieser steinigten Materie nichts anders als ein Niederschlag von eben der Materie ist, welche anfänglich durch das spathsaure Gas vollkommen aufgelöset, und hernach durch die Wirkung und Darzwischenkunft des Wassers geschieden worden war. Diese flüssige Substanz bewirkt hier eine Niederschlagung, welche derjenigen vollkommen ähnlich ist, die sie bey den meisten durch die Säuren zu flüssigen Substanzen

aufgelösten Metallen veranlaßt. Allein die Erscheinung, von welcher hier die Rede ist, ist nichts desto weniger eine der wunderbarsten und merkwürdigsten. Sie ist bis jetzt das einzige Beyspiel einer Verbindung und Niederschlagung von dieser Art. Man sieht hier eine erdigte und sogar eine steinigte Materie, welche ihrer Natur nach nur zu einer der härtesten und der feuerbeständigsten festen Zusammenhäufungen zu kommen sich bestrebt, in sehr großer Menge von einer bis zum Punkte der luftartigen Zusammenhäufung verfeinerten Säure aufgelöset, und so gut mit selbiger verbunden, daß sie nicht nur weder die lockere Beschaffenheit (rarité)*) noch die Ausdehnbarkeit der luftigen Zusammenhäufung der gasartigen Substanz verändert, sondern daß sie auch, ungeachtet ihrer sehr großen Feuerbeständigkeit und wesentlichen Schwere an der ganzen Flüchtigkeit eben dieser Gasart Theil nimmt, mit welcher sie mehr als alle bekannte Feuchtigkeit in die Höhe steigen kann.

Diese Wirkungen können gewiß keiner andern Ursache als dem (von Wassertheilen sehr entblößeten) Zustande der spathsauren Gasart zugeschrieben werden; M. (denn je entwässerter die Flußspathsäure ist, um desto vermögender ist selbige auch den in der Folge gesammleten Erfahrungen gemäß, das Glas aufzulösen und Kieselerden aufzunehmen; wovon schon die Zerfressung der gläsernen Retorten, deren Substanz meiner eignen Erfahrung zu Folge während der Entbindungsoperation sich öfters so erweichen kann, daß sie sich mit dem Messer wie Seife schneiden lässet, einen sehr anschaulichen Beweis ablegt. X.) Es ist dies ein sehr merkwürdiges Beyspiel von dem Unterschiede, welcher sich zwischen der verbindenden Wirkung vieler Substanzen auf dem trocknen und nassen Wege finden kann. Denn sobald das Wasser sich in die Verbindung dieser Gassubstanz mit dem erdigten Theile derselben einmischt, so wird diese letztere in dem nämlichen Augenblicke abgesondert, und das Merkwürdigste hierbey ist dieses, daß das Wasser die saure Beschaffenheit von

*) Dieses Wort (*Rarité*) ist nicht französisch; da aber das Wort *Rareté*, wenn es die der Dichtheit entgegengesetzte Eigenschaft ausdrücken soll, ebenfalls kein besseres französisches Wort ist, so habe ich dafür gehalten, daß ich dieses gebrauchen könnte, indem ich es von raritas ableite, welches im Lateinischen sowohl die Eigenschaft eines wenig verdichteten Dinges, als auch die Seltenheit einer Sache ausdrückt. Ich habe das Wort *rarité* dem Worte *raritude* vorgezogen, welches man von raritudo herleiten könnte; (dieses letztere hat Columella gebraucht, um die Eigenschaft einer lockern und wenig dichten Erde anzuzeigen;) weil mir das Wort *rarité* wegen seiner Aehnlichkeit mit *compacité*, *opacité*, *élasticité* u. s. w. weniger misklingend und minder fremde als *raritude* zu seyn scheint, als welches nur mit andern französischen Worten, die, eigentlich zu reden, keine physischen Eigenschaften in den Körpern anzeigen, eine Uebereinstimmung hat. M.

von diesem Gas nicht schwächt. Denn es ist durch andre schöne Erfahrungen Priestley's (a. a. O. Th. II. S. 204.) erwiesen, daß das Wasser mit dieser Säure bis auf den Punkt der Sättigung angefüllt werden, und daß folglich diese Säure mit ihm eine stärkere, dichtere und in dieser Betrachtung concentrirtere Säure geben kann, als sie in dem gasartigen Zustande seyn konnte, ohne daß deswegen eben diese Säure in flüssiger Gestalt die erdigte Materie so aufgelöst enthalten kann, wie sie dieselbe in ihrem trockenen und gasförmigen Zustande aufgelöset enthielt.

Nichts desto weniger ist den Erfahrungen Priestley's (und andrer Chymisten) zufolge die Niederschlagung der Erde aus dem spathsauren Gas vermittelst des Wassers nicht schlechterdings vollkommen, und es bleibt davon (je nachdem viel oder wenig Gas von dem Wasser eingesogen worden, auch mehr oder weniger, und wenn auch nur R.) eine kleine Menge, mit dieser Säure vereinigt, wenn sie in die Gestalt einer flüssigen Substanz gebracht worden ist. (Priestley a. a. O. Th. III. S. 267 f.) Allein dieser Umstand, welcher fast bey allen andern Niederschlagungen und Scheidungen vorzukommen pflegt, verhindert es gar nicht, daß man nicht das Wasser als das Niederschlagungsmittel der erdigten Materie aus dem spathsauren Gas betrachten könnte.

Priestley hat einen andern Erfolg wahrgenommen, welcher Anlaß zu vermuthen (ja wohl zu einem sichern Schluß R.) giebt, daß diese gasartige Säure, eben so wie viele andre Auflösungsmittel, unter Begünstigung eines gewissen Grades von Wärme eine größere Menge von (Kiesel-) Erde aufgelöset erhalten kann, als wenn es kalt ist. Er berichtet, daß die Röhre, welche die Säure aus der Retorte in das aufnehmende Gefäß durchgehen läßt, eine gewisse Weite haben müsse, weil sie wegen des Absatzes eines Theils der Erde der Verstopfung unterworfen sey, und er glaubte mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit, (was sich in der Folge als ungezweifelt gewiß erweisen ließ R.) daß diese zum Theil erfolgende Scheidung der Erkältung zugeschrieben werden müsse, welche das Gas bey seinem Durchgange durch diese Röhre leidet. (Priestley a. a. O. Th. II. S. 194 u. f.) M. Denn daß, wie Macquer für möglich hielt, auch ein Antheil von dem Phlegma der Vitriolsäure, welche in dem Maße, wie sie sich mit den übrigen Theilen des Spathes vereiniget, stärker wird, die Ursache dieses Erfolges seyn soll, ist gar nicht denkbar, weil (wie durch den stöchiometrischen Calcul erwiesen werden kann) in der concentrirtesten zur Entbindung gebrauchten Schwefelsäure nicht hinreichend Wasser vorhanden ist, um diese Abscheidung bewirken zu können; der etwanige Wassergehalt wird von dem entstandenen Gypse zurückgehalten und kann nicht eher als bey einer Temperatur, welche nahe an die Glühhitze gränzet,

zet, verflüchtiget werden; allein die Absetzung dieser erdigen Masse beginnet in einer weit geringern Hitze. X.

Die saure Beschaffenheit dieser gasartigen Substanz ist gar nicht zweifelhaft. Es fehlt diesem Gas keine von den Eigenschaften, welche die Säuren überhaupt kennbar machen. M. Seine wägbare Grundlage ist eine eigenthümliche von allen übrigen unterschiedene Säure, nämlich die Flußspathsäure oder Spathsäure, (S. dies Wort) welche das Glas angreift und aus der Mischung setzt, indem sie sich nicht nur mit dessen alkalischen Bestandtheilen verbindet, sondern auch was keine andre Säure (wenigstens nicht in so hohen Grade) vermag, die Kieselerde auflöset und sogar mit sich verflüchtiget. X.

Eine ihrer merkwürdigsten Eigenschaften besteht (daher) darin, daß sie das Glas mit einer großen Wirksamkeit auflöset. Ich wählte, sagt Priestley (a. a. O. Th. II. S. 195.) zur Ausziehung dieses Gas sorgfältig die stärksten Flaschen, die ich nur bekommen konnte; aber auch diese hielten den Versuch selten über eine Stunde aus. Sehr oft wurden die stärksten Flaschen, die ich nur erhalten konnte, in Zeit von einer Viertelstunde gänzlich durchfressen, wenn ich einen beträchtlichen Grad des Feuers gab, und die Luft sich sehr schleunig entband. M. Ein Beweis, daß das aus dem auf gewöhnliche Art durch concentrirte Schwefelsäure aus dem Flußspath in gläsernen Gefäßen entbundenen Gas den aufgelöset enthaltenden erdigen Gehalt bloß aus den Destillirgefäßen an sich genommen habe, und derselbige nichts als Kieselerde sey, ist die Entbindung dieses Gases in metallenen Gefäßen (wozu man aber nicht eiserne oder kupferne, sondern zinnerne oder bleyerne, am besten aber silberne wählen muß) und die Leitung des freywerdenden Gases in eine mit klarem und (um die Durchsichtigkeit des Glases so wenig als möglich zu beeinträchtigen) so ungefärbt als nur möglich dargestelleten Bernsteinfirniß überzogene gläserne mit Quecksilber gesperrete Glocke oder Cylinder, durch eine eben dergleichen gläserne Röhre. Wird nun ein auf diese Art bereitetes flußspathsaures Gas vom Wasser eingesogen, so entstehet eine saure Flüssigkeit, welche, wenn das Gas nur wenig Wasser vorfindet, rauchend ist; allein es zeigt sich keine Spur von Trübung oder Abscheidung erdiger Theile, welche alsbald Statt findet, wenn man das Gas durch gepülvertes Glas oder Quarzsand gehen lässet. Auch schwache tropfbarflüssige oder wässerige Flußspathsäure greift mit der Zeit das Glas an, am allerstärksten aber zeigt diese Wirkung das Gas, und diese Wirkung, deren man sich zum Aetzen des Glases bedienet, wird durch angebrachte Wärme vermehret. X.

Das spathsaure Gas ist eben so wenig zur Verbrennung beförderlich, als die andern sauren Gasarten. Als Priestley ein

ein angezündetes Licht in selbiges hineingebracht hatte, so verlöschte es darin, ohne in seiner Flamme irgend eine besondere Farbe, wie bey dem salzsauren Gas zu geschehen pflegt, zu zeigen. (Priestley über Luft Th. II. S. 196.) Von dem salpetrigten Gas litte es auch keine Veränderung, so wie es hingegen in diesem Gas auch keine Veränderung veranlaßte. Nachdem sie, ohne einige Erscheinung von rothen Dämpfen, und ohne einige Verminderung ihres Umfanges mit einander vermischt worden sind, kann man das spathige Gas durch das Wasser ganz davon scheiden, und das salpetrigte Gas zeiget sich eben so wieder, als es vorher war. (Priestley a. a. O. Th. II. S. 198.) M. Das mit flußspathsaurem Gas angeschwängerte Wasser nimmt aber eben so gern in eben dem Maße, wie das flüchtige schwefligtsaure Gas, das Salpetergas in sich. (a. a. O. Th. III. S. 123.) L. Man muß aus diesen beyden Thatsachen schließen, daß dieses Gas, so wie alle andre Gasarten, die Thiere tödten würde, und daß es folglich der (atmosphärischen) Luft nur in seiner Zusammenhäufung gleicht, übrigens aber keine von den auszeichnenden Eigenschaften der (gemeinen und Lebens-) Luft besitzt. M.

Das flußspathsaure Gas ist völlig farbenlos und durchsichtig, hat einen erstickenden Geruch, verdichtet sich bey dem Zutritt der atmosphärischen Luft zu desto undurchsichtigeren weißen Dämpfen, je feuchter die Atmosphäre ist, es röthet die Lakmustinktur und schlägt aus dem Kalchwasser einen wiederhergestelleten Flußspath (oder flußspathsaure Kalcherde) nieder; hält das Gas Kieselerde aufgelöset, so fällt, wie leicht zu erachten, diese zugleich mit nieder. Nach Fontana ist die specifische Schwere dieses Gases dreymal größer als die der atmosphärischen Luft; allein dies gilt nur alsdenn, wenn es viel Kieselerde aufgelöset enthält, denn die specifische Schwere eines ganz reinen flußspathsauren Gas dürfte von derjenigen des salzsauren Gases meiner Schätzung nach wohl nicht sehr abweichen. X.

Da dieses Gas von saurer Natur ist, so konnte es nicht fehlen, daß es sich in den Erfahrungen Priestley's mit dem gasartigen flüchtigen Alkali verband. Allein dieser Naturforscher hat wahrgenommen, daß diese Vereinigung sich nicht so geschwind und mit mehrern Schwierigkeiten als die Vereinigung von eben diesem alkalischen Gas mit den andern gasartigen Säuren ereignet; und dieser Umstand folgt ziemlich natürlich aus dem Zustande der spathsauren Gasart, welche keine ganz freye und reine, sondern eine durch eine ziemlich beträchtliche Menge von erdiger Materie (nämlich der Kieselerde X.) halbgesättigte Säure ist. (a. a. O. Th. II. S. 197.)

Ich habe bereits von der Vereinigung dieser Gasart mit dem Wasser und von der Veränderung, welche sie dadurch leidet, geredet. Einigen Erfahrungen Priestley's (und neuern Beobachtungen R.) zufolge, ist das Wasser eines Punkts von Sättigung durch die Säure von dieser Gasart, welche von ihrer Erde ganz oder größtentheils getrennt worden ist, fähig. Allein eine gewiß höchst merkwürdige Thatsache ist diese, daß, ungeachtet der Weingeist das spathsaure Gas eben so geschwind, als das Wasser thut, verschluckt, und sich damit auch sättigen kann, dennoch der mit diesem Gas gesättigte Weingeist, wie Priestley's Worte lauten, eben so helle als möglich blieb, und noch eben so entzündbar, als vorher, zu seyn schien; M. (a. a. O. Th. II. S. 198.) dies ist auch Scheelens Erfahrungen (a. a. O. §. 11.) gemäß. L. Diese Thatsache ist ein sehr entscheidender Beweis, daß der Weingeist das vollkommene Auflösungsmittel von dem spathsauren Gas, das ist, von seiner ganz erdigsauren Verbindung, und nicht bloß wie das Wasser von seinem sauren Theile sey, indem das Wasser die Erde (wenn auch ~~nicht gänzlich,~~ doch) größtentheils davon absondert. Diese besondere Verbindung verdient in der That eine besondere Untersuchung.

Priestley hat erwiesen, daß der vitriolische und der salpetrigte Aether ungefähr zwanzigmal so viel von dem Gas, davon die Rede ist, verschlucken, als ihr eigner Raum beträgt; daß aber diese Aetherarten dadurch nicht merklich verändert worden sind, (a. a. O. Th. II. S. 196.) und daß das Terpenthinöl von diesem Gas nicht das Geringste verschlucket. (a. a. O. Th. II. S. 198.) Auf den Schwefel, auf das Kochsalz, auf den Salmiak, auf das Eisen, auf die Schwefelleber und auf das Gummilack wirkt es nicht, allein die Kohle und der Eisenrost verschluckten eine gewisse Menge von diesem Gas, und nahmen davon einen sehr stechenden Geruch an. (a. a. O. Th. II. S. 197.)

Was den Alaun, den ungelöschten Kalk, die Kreide und den Salpeter anbetrifft, so brachten diese Körper in den Versuchen Priestley's ähnliche Erscheinungen mit diesem Gas hervor, welche sie mit dem salzsauren Gas erzeugen. M. Der Alaun wird weiß und undurchsichtig auf seiner Oberfläche. Die weiße Rinde war aber wohl nicht bloß Alaun, der sein Anschußwasser verloren hatte, sondern auch flußspathsäurehaltige Kieselerde. Der ungelöschte Kalk verschluckte das spathsaure Gas; aus der Kreide entband sich bey dieser Verschluckung fixe Luft, (kohlensaures Gas). Aus dem Salpeter stiegen rothe Dünste auf, die das Quecksilber anzugreifen schienen. (Priestley a. a. O. Th. II. S. 197—199.)

Bey der Bereitung der flußspathsauren Gasart muß man mit einer um desto größern Behutsamkeit zu Werke gehen, jemehr das geringste hierbey begangene Versehen die Ungewißheiten (über die Eigenschaften und) die wahre Natur dieser Säure vermehren und unterhalten kann. Es ist hier der Ort nicht, von der Flußspathsäure selbst zu handeln, denn diese wird an einem andern Orte betrachtet werden. S. Spath und Spathsäure. Priestley hielt die Flußspathsäure für eine mit der Grunderde des Flußspathes vereinigte flüchtige Vitriolsäure; es ist also höchst nothwendig, gleich anfangs zu bemerken, daß man, bey der Entbindung der Flußspathluft, auf die Beschaffenheit und auf das Verhältniß der dabey gebrauchten Vitriolsäure höchst aufmerksam seyn müsse: L. denn eine rauchende Schwefel- (oder Vitriol-) Säure kann, besonders wenn sie im Uebermaß zur Entbindung dieses Gases angewendet wird, sehr leicht zu einer Verunreinigung desselben mit schwefligtsaurem Gas Gelegenheit geben. R.

Da es nun ausgemacht ist, daß eine gefärbte Vitriolsäure Brennbares in sich enthält, und da also die mit Brennbarem erfüllte Vitriolsäure bey ihrer Erhitzung ein wirkliches schwefelsaures Gas erzeugen muß, so ist es unumgänglich erforderlich, wenn man nicht eine mit Schwefelluft erfüllte Flußspathluft erhalten will, sich einer concentrirten weißen (und zwar nicht rauchenden) Vitriolsäure zu bedienen.

Zweytens, wenn man ja glauben sollte, daß man diese wirklich nöthige Erinnerung nicht zu befolgen hätte, weil die Menge der Schwefelluft, welche sich aus einer gefärbten Vitriolsäure entwickeln kann, nicht beträchtlich seyn könne, so wird es doch sehr dienlich seyn, bey der Vermischung des gepülverten Flußspathes mit der Vitriolsäure das nämliche Verhältniß zu beobachten, welches Scheele zur Entbindung der Flußspathsäure anwandte, d. i. nicht mehr als gleiche Theile zu nehmen. Sigaud de la Fond schreibt von der Vitriolsäure zwey- bis dreymal mehr zu nehmen vor. (a. a. O. S. 335.) Es ist aber offenbar, daß, im Fall diese Säure, wie gemeiniglich, etwas Schwefelluft liefern kann, selbige um desto reichlicher sich daraus entwickeln müsse, je in einer größern Menge man sich derselben zur Entbindung der Flußspathsäure bedient.

Es vermischen sich aber diese beyden Arten von Gas, nämlich das schwefligtsaure und das flußspathsaure, so genau mit einander, daß sie einander völlig zu durchdringen und einerley specifische Schwere zu haben scheinen. Denn Priestley (über Naturl. I. 326.) fand, daß, wenn er in ein mit Fleiß gemachtes Gemenge dieser zwey Gasarten Wasser leitete, die von ihm sogenannte Spathrinde sich von dem untersten Theile des Gefä-

ßes

ßes an bis an den obersten erzeugte. Es ist daher ganz wohl möglich, daß in der nämlichen Arbeit, welche flußspathsaures Gas entwickelt, auch schwefelsaures Gas mit jenem vermischet übergehen kann; und da nach Scheelens Entdeckung die aus dem Flußspathe durch Vitriolsäure (in gläsernen Gefäßen) entwickelte Säure einzig und allein die Eigenschaft besitzt, bey ihrer Vermischung mit Wasser eine steinartige Masse abzusetzen, das vitriolsaure oder schwefelsaure Gas hingegen, selbst nach Priestley's Erfahrungen, (über Luft Th. II. S. 202.) gegen diese steinigte Masse oder Spathrinde keine auflösenden Kräfte äußert: so ist es ganz wohl möglich, daß durch das Wasser zwar beyde Gasarten eingesaugt werden; daß aber bey der Anwärmung eines solchen Wassers, welches mit flußspathsaurer Luft, wovon der größte Theil Spathrinde gegeben, angeschwängert wurde, sich doch nur wenig von dieser Luft, destomehr aber von der ihr beygemischt gewesenen Schwefelluft entwickelt, welche sich eben so, wie dieses saure Wasser selbst, bey ihrer Prüfung als ein von dem flüchtigen schwefligtsauren Gas wenig verschiedenes Wesen zeigen kann.

Priestley sahe bey der Vermischung der flußspathsauren Gasart mit dem laugenartigen (oder Ammoniak-) Gas eine weiße salzige Substanz (nämlich flußspathsaures Ammonium R.) entstehen, fand aber zugleich das Rohr, worin die Mischung vor sich gegangen war, inwendig zum Theil mit einem dunkelgelben oder pomeranzenfarbenen Ueberzug bedeckt, welcher seine Farbe an der freyen Luft wieder verlor. (a. a. O. II. S. 203 f.) Einen eben solchen pomeranzengelben Ueberzug erhielten die Seitenwände desjenigen Gefäßes, worin er die aus einem Wasser, welches mit vieler Spathrindenabsetzung flußspathsaures Gas aufgenommen hatte, durch die Wärme entwickelte Luft mit der laugenartigen vermischte. (Ebend. S. 205.) Ich räume ein, daß diese pomeranzengelbe Substanz ein unverwerfliches Kennzeichen von der Gegenwart der flüchtigen schwefligtsauren Luft sey; (s. oben S. 595.) aber sie beweiset in dem ersten Falle nichts mehr, als die durch Beymischung entstandene Gegenwart dieser Luft in dem Spathgas. Denn sie erschien nur zum Theil; und außerdem war die Luft nicht zunächst aus dem Flußspathe, sondern nur aus der Flußspathrinde entbunden worden, so daß folglich sehr zweifelhaft ist, ob sie überhaupt wahres Spathgas war; und in dem zweyten Falle erweiset sie die Identität der flußspathsauren und der schwefligtsauren Gasart noch weniger. Denn die auf die gedachte Weise erzeugte Luft hatte so wenig als die aus der Spathrinde entwickelte Luft dasjenige Kennzeichen an sich, welches das Spathgas ganz besonders auszeichnet. Sie wurde zwar, wie Priestley's eigene

Worte lauten, von dem Wasser aufgenommen, doch ohne daß sich dabey eine Rinde erzeugte.

Priestley fand, daß sowohl das flußspathsaure als das flüchtige schwefligtsaure Gas zu ihrer Sättigung eine gleiche Menge flüchtiges alkalisches Gas erforderten. (a. a. O. Th. III. S. 273 f.) Er sah dieses als einen sehr kräftigen Beweis an, daß sie vollkommen eine und eben dieselbe Luftgattung ausmachen. Es hat aber dieser vortreffliche Naturforscher hier seinen Lesern nicht bestimmt genug gemeldet, ob dieses spathsaure Gas, welches er mit alkalischer Luft sättigte, zunächst aus dem Flußspathe oder aus dem mit flußspathsaurem Gas angeblich gesättigten Wasser entwickelt worden war, welches doch, wie aus dem Obigen erhellet, nicht für einerley gehalten werden kann. Gesetzt aber auch, daß das auf diese Weise gesättigte Gas wirkliches Flußspathgas gewesen ist, so erweiset doch der gedachte Versuch nur die Gleichheit der Stärke, nicht aber die Gleichheit der Natur dieser Gasarten.

Das spathgashaltige und das schwefelgashaltige Wasser nehmen nach Priestley's Erfahrungen eine gleiche Menge Salpeterdämpfe an. (a. a. O. Th. III. S. 123.) Dieses ist eine neue Aehnlichkeit dieser Gasarten, aber kein sicherer Beweis, daß sie gewiß einerley sind. Fand doch dieser unermüdete Naturforscher selbst, daß das Wasser von der flußspathsauren Gasart zwar weit weniger als von der salzsauren Luft, aber doch mehr als von der schwefligtsauren Luft verschlucken konnte. Freylich ist er geneigt zu glauben, daß der Ueberschuß der verschluckten Spathgasart nicht sowohl von dem Wasser, als vielmehr von der Flußspathrinde eingesogen worden sey; allein eben darin scheint sich der Unterschied von diesen beyden Gasarten zu finden, daß nicht nur das Spathgas im Wasser eine steinigte Masse absetzt, welches das Schwefelgas nicht vermag, sondern daß auch sogar diese Rinde viel spathsaures Gas verschluckt, da dieselbe hingegen vielleicht vom schwefligtsauren Gas wenig oder gar nichts in sich nimmt; welches jedoch noch erst durch Versuche entschieden werden muß. (a. a. O. Th. III. S. 271.)

Das Wasser, worin spathsaures Gas aufgenommen worden war, schien Priestley (a. a. O. Th. III. S. 335 f.) einst sich dadurch von dem schwefelgashaltigen Wasser zu unterscheiden, weil es nicht, wie dieses, zu Eis gefrieret. In der Folge fand derselbe diesen Unterschied nicht ganz gegründet: denn ersteres gefror mit Beybehaltung seines Gasgehaltes dennoch, wiewohl bey einem weit größern Grade der Kälte. (S. V. und Beob. über Naturl. I. 334 f.)

Man glaubt gemeiniglich, daß die Versuche Priestley's (über Luft Th. II. S. 205.) erweisen, daß die flußspathsaure Luft

Luft den Kampfer eben so, wie die schwefligtsaure Luft, auflöse. Allein bey diesem Versuche bediente sich Priestley nicht der aus dem Flußspath selbst erzeugten Luft, sondern derjenigen, die er durch die Anwärmung des Wassers, worein derselbe eine beträchtliche Menge Spathgas hatte übergehen lassen, erhalten hatte. Aber das war eben die Luft, welche im Wasser keine steinigte Rinde absetzt, folglich keine ächte flußspathsaure Luft.

Eben so wenig kann man demnach aus gleichen Gründen auf den vitriolsauren Geschmack des angeblich bloß mit Spathgas angefüllten Wassers, und noch weniger auf die schwarze Materie etwas rechnen, welche der elektrische Funke sowohl aus der schwefligt- als aus der spathsauren Gasart niederzuschlagen schien. Ja es ist bereits oben S. 596. aus Priestley's Schriften selbst dargethan worden, daß diese schwarze Materie nicht sowohl ein Niederschlag von irgend einer Materie aus den Luftgattungen, als vielmehr ein Produkt aus dem Quecksilber der Vorrichtung sey. Der elektrische Funke bewirkte übrigens in van Marums Erfahrungen (s. Rozier l. c. To. XXVII. p. 152.) keine Verminderung und zog sich gut ins Wasser; dahingegen die schwefligtsaure Luft von $2\frac{7}{8}$ Zoll Raum $\frac{2}{8}$ Zoll verlor und das Wasser kaum $\frac{1}{8}$ des Ganzen davon einsog. Wenn in flußspathsaurer Luft Eisen durch verdichtetes Sonnenlicht erhitzt wird, so entsteht ein dichter weißer Rauch, große Hitze, einige Verminderung der obigen Luft und ein von dem Wasser nicht ansaugbares Rückbleibsel, (welches wohl ohne Zweifel von beygemischt gewesener atmosphärischer Luft herrührt. R.)

Priestley glaubte einstmals, daß die aus Canton's Phosphor, der durch die Brennung der Muschelschalen mit Schwefel bereitet wird, (s. Phil. Transact. Vol. LVIII. p. 337 sq. N. Hamb. Mag. B. XI. S. 529.) von ihm erhaltene Luft der flußspathsauren gleiche, und einen Beweis von der Uebereinkunft der letztern Luft mit der schwefligtsauren gebe, weil diese aus Canton's Phosphor entwickelte Luft auf dem Wasser eine Rinde bildete. (Ueber Luft Th. II. S. 209.) Es hat aber Priestley in der Folge diese Meinung selbst wieder aufgegeben, weil er Ursache fand, die Materie, welche sich auf dem Wasser ansetzt, für Schwefel zu halten. (a. a. O. Th. III. S. 268. L.

Diese hier erzählten Beobachtungen, so wie die zugleich daraus unrichtig gezogenen Folgerungen Priestley's sind äußerst wichtig; denn sie zeigen, wie leicht man auch bey sonst richtigen Beobachtungen in Irrthümer gerathen könne, wenn man dasjenige, was seinen Grund anderwärts hat, nicht auf das sorgfältigste unterscheidet. Daß das flußspathsaure Gas seiner Materie nach mit keiner der übrigen Gasarten übereinkomme und eben so wesentlich davon unterschieden ist, wie die Flußspathsäure selbst von

von allen übrigen Säuren, wird wohl jetzt niemand mehr bezweifeln, welcher wahrhaft chymische Kenntnisse besitzt. R. Eine vorzügliche Eigenschaft, wodurch die reinste flußspathsaure Luft sich von jeder andern sauren Luft specifisch unterscheidet, ist die, daß sie (schon in der gewöhnlichen atmosphärischen Temperatur, weit mehr aber R.) bey ihrer Erhitzung jede Art von Glas anfrißt, und (und wenn sie Gelegenheit gehabt hat viel Kieselerde aufzulösen) bey ihrer Zusammenkunft mit Wasser die Kieselerde großentheils und auch verflüchtigte Flußspatherde wieder absetzt. Bey der Beobachtung der oben S. 617. angeführten Vorsichtsregel kann selbige ohne Beymischung von schweflichtsaurem Gas wirklich erhalten werden. Indessen wenn auch die Vitriolsäure auf immer ein verdächtiges Entbindungsmittel bleiben sollte, (so wie es um desto ungezweifelter die Salpeter- und Salzsäure sind, wie auch bereits Scheele a. a. O. §. 12. 13. bemerkt hat R.), so würde doch die Phosphorsäure, welche in Scheelens Versuchen (a. a. O. §. 16.) diese Säure wirklich austrieb, ein um desto schätzbareres Mittel seyn, diese Luft aus dem Flußspathe zu entbinden, weil selbige, ihrer Natur nach und auch nach Priestley's Erfahrungen, (Vers. und Beobacht. über Naturl. I. 108 ff.) für sich selbst unfähig ist sich in eine gasartige Substanz zu verwandeln. L. Allein ein ganz reines flußspathsaures Gas setzt nicht nur die Abwesenheit aller andrer Stoffe, folglich auch die Abwesenheit der Kieselerde darin voraus; da nun gläserne porcelanene oder andre erdene und sogenannte steinerne Entbindungsgeräthe, dem flußspathsauren Gas jederzeit Gelegenheit verschaffen, Kieselerde aufzulösen, so muß man solche Vorrichtungen machen, welche S. 614. beschrieben worden sind; mit einem auf diese Art bereiteten flußspathsauren Gas kann man die entscheidendsten Versuche über dessen Natur, insbesondre aber auch über dessen Begierde das Glas zu zerfressen anstellen, indem man es mit der unbelegten oder reinen Oberfläche von gläsernen Gefäßen oder auch gepülvertem Glase in Berührung bringt. R.

Gas, phosphorisches oder phosphorigtsaures. Phosphorluft. Phosphorisch-hepatische Luft. Gephosphortes wasserzeugendes (oder Hydrogen-) Gas. Gas acido phosphoricum. Mephitis phosphorica. Gas hydrogenium phosphoratum, sive hydrophosphoricum. *Gas* ou *Air phosphorique inflammable. Gas hydrogène phosphorisé* ou *phosphurique.* Phosphorous air. *Aria fosforica. Gas fosforico.* Der Erfinder von dieser besondern Gasart war Gingembre. Er entdeckte sie im Jahr 1783. Seine Versuche sind im zehnten Bande der Mém. des Sçavans Etrangers und

und in Rozier l. c. To. XXVII. p. 276 sqq. bekannt gemacht worden. (m. s. auch in Crell's ch. Ann. 1789. B. I. S. 450 u. f. R.) Allein ohne selbige noch zu kennen, erhielt auch Kirwan diese Luftart. (S. dessen phys. chem. Schr. III. 96.)

Gingembre destillirte siebenthalb Gran Phosphor in der Vorrichtung mit Quecksilber bey Lampenfeuer mit einer ätzenden Pottaschenlauge, die im Centner etwa $31\frac{1}{4}$ Aetzsalz enthielt. Er bekam eine überaus stinkende und wie faulende Fische riechende Luft, welche Thiere tödtete, sich bey der Berührung von athembarer Luft, ohne angebrachte Erhitzung oder Flammenfeuer mit einer kleinen Platzung und mit Absetzung gelber Dämpfe und einer röthlichen Substanz, die Phosphor ist, an die Seitenwände des Gefäßes, das auch oft sogar zerschlagen wird, von selbst entzündet und dabey ein noch durch brennendes Papier mit grüner Flamme anzündbares Gas hinterläßt, welches auch noch etwas Phosphor absetzt. Diese Luft ist zweymal schwerer, als die Lebensluft. Das Wasser sauget beym Umschütteln, mit Entstehung eines weißen, bald verschwindenden Rauchs, nur $\frac{1}{16}$ davon ein, und wird davon säuerlich, röthet, wenn diese Luft darüber abgebrannt worden, die Lakmustinktur, wirkt dann zwar weder auf die Blutlauge, noch auf die salpetersauren Kupfer-, Bley-, Zink- und Kobaldauflösungen, auch nicht auf die salpetersaure Eisen-, Kupfer-, Bley-, Zink-, Kobald-, Arsenik-, Braunstein- und Zinnauflösung, auf die königssaure Zinnauflösung, und auf die vitriolsaure Auflösung des Eisens, Kupfers, Zinnes, Bleyes, Zinks, Spießglaskönigs, Arseniks und Braunsteins; fällt aber (das salpetersaure Silber oder) den Silbersalpeter schwarz, den Silbervitriol, (schwefelsaures Silber) den Wismuthsalpeter, Wißmuthvitriol und den salzsauren Wißmuth, ingleichen den Arseniksalpeter braun; den Quecksilbersalpeter braun und schwarz, den Quecksilbervitriol erst röthlich, nachher weiß, den ätzenden Sublimat gelb und roth mit weiß gemischt, die Goldauflösung purpurschwarz und die Spießglasauflösung weiß.

Mit Phosphorluft geschwängertes Wasser, über welchem diese Luft nicht abgebrannt war, röthet die Lakmustinktur nicht, schlägt das Kalchwasser nicht nieder, fällt die Silberauflösung schwarz, die Spießglasauflösung weiß und den ätzenden Sublimat weißgelb. Blasen von Phosphorluft, welche durch das Quecksilber oder Wasser in die Atmosphäre steigen, entzünden sich während ihrer Aufspringung von selbst, knallen und riechen (nach der Verplatzung) wie der elektrische Funke, L. ehe sie sich aber entzünden, verbreiten sie einen unangenehmen, gleichsam Leichengeruch. Nach der Verplatzung steigt ein weißer Rauch in Form wagrechter, sich immer mehr erweiternder Ringe empor;

empor; dieser Rauch wird von Wasser eingesogen und letzteres phosphorsauer. In Berührung mit Lebensluft entzündet sich dieses Gas mit einer noch weit heftigern Explosion: wegen der Gefahr der Explosion muß man, man mag das Phosphorgas mit Lebensluft oder nur mit atmosphärischer in verschlossenen Gefäßen in Berührung bringen wollen, nur geringe Quantitäten dieses Gases in sehr geräumige mit Wasser oder Quecksilber gesperrte Gefäße leiten. K. Von der Salpeterluft wird dieses Gas, mit Entstehung eines bald vergehenden weißen Rauches, nur sehr wenig vermindert. L. Eben so wenig wird selbiges durch wasserzeugendes Gas, hepatisches Gas, Stickgas, schwefligtsaures Gas verändert. K. Mit Ammoniakgas gemischt, bringt das Phosphorgas keine Verminderung des Umfanges hervor. Zu letzterer Vermischung gelassenes Wasser nimmt den Geruch von Zwiebeln an, färbt die Rettigtinktur, wie Alkali, grün, fällt die Silberauflösung schwarz, den Kupfersalpeter braun, den ätzenden Sublimat gelbgemischt schwarz, Eisenvitriol und salzsaures Eisen und Spießglasauflösung weiß, Kobaldsalpeter röthlich, Wißmuthsalpeter braun; wirkt aber auf den Bley- und Zinksalpeter und auf das Zinnkochsalz und die Spießglasbutter gar nicht. Mit gleichviel fixer (oder kohlensaurer) Luft vermischte Phosphorluft gab einen weißen Rauch und einen gelben Niederschlag, und wurde sehr wenig vermindert. Beym Schütteln wurden $\frac{2}{10}$ kohlensaure Luft verschluckt, und der Rückstand der Vermischung rauchte nur, ohne zu brennen.

Rother Quecksilberkalk wird in dieser Luft, bey Erscheinung des weißen Rauchs, schwarz und die Luft schien ihre Selbstentzündbarkeit beym Zutritt athembarer Luft verloren zu haben. Die mehresten dieser Versuche sind von Kirwan. (S. dess. phys. chem. Schr. B. III. S. 96. ingl. Crell's Ann. 1787. B. I. S. 131 u. f. m. s. auch Lichtenberg ebendas. 1786. B. I. S. 514. und Buchholz ebendas. B. II. S. 330. K.)

Gingembre konnte dieses Gas auch in der Kälte, ingleichen mit ätzendem Mineralalkali, aber nicht mit flüchtigem erhalten. Mit Kalchmilch gewann er bloß entzündbares Gas. Er verglich es mit dem hepatischen Gas. De la Metherie (s. Rozier l. c. To. XXVII. p. 281.) sieht es für eine mit Phosphorsäure und verflüchtigtem Phosphor verbundene entzündbare Luft und für die Ursache der Irrlichter und zündenden Quellwasser, und an einem andern Orte (s. Rozier l. c. To. XXVIII. p. 23.) für phosphorhaltige Schwefelleberluft an. Hingegen Kirwan hält sie für luftförmigen Phosphor, der um die Gasgestalt zu erhalten weit weniger Hitze, als der Schwefel braucht, und sich daher auch von den feuerbeständigen Alkalien ohne Bey-

hülfe

hülfe einer Säure trennt. L. Diese letztere Meinung stimmt inzwischen keinesweges mit den Erscheinungen selbst überein; weit mehr nähert sich de la Metherie's Meinung der Wahrheit, denn ein Theil Phosphor wird während des Kochens mit dem ätzenden Kali oder Natron auf Kosten des Wassers in Phosphorsäure verwandelt, denn der Rückstand enthält jederzeit etwas phosphorsaures Neutralsalz. Es entsteht mithin auch wasserzeugendes Gas, wie schon Gingembre's Versuch mit der Kalchmilch beweiset, und in dem wasserzeugenden Gas wird ein andrer Theil Phosphor aufgelöset; daß nun letzterer auch sich zugleich mit etwas säurezeugendem Stoffe verbinde, ist mehr als wahrscheinlich; m. vergleiche den Artikel Phosphor. Es beruht demnach die Entstehung des Phosphorgases auf gleicher Aetiologie wie die der hepatischen Luft (m. vergleiche Hydrothionsäure).

Es hat zwar Gingembre behauptet, daß der Phosphor mit der Kalchmilch kein Phosphorgas, sondern nur wasserzeugendes Gas zum Entstehen bringe. Allein unter abgeänderten Umständen kann man allerdings das Phosphorgas auch vermittelst der entkohlensäuerten Kalcherde erzeugen; ich machte diesen Versuch vor ungefähr sechs Jahren zuerst, Behufs meiner chymischen Vorlesungen, um wo möglich einen Weg aufzufinden, sich etwas mehr gegen unvermuthete Explosionen sichern zu können, und ich erreichte meinen Zweck ganz vollständig; seit dieser Zeit bediene ich mich keiner andern als dieser Methode um das Phosphorgas darzustellen. Ich umgebe nämlich ein Stück Phosphor in einer kleinen irdenen Flasche mit frischgebranntem zartgepülverten Kalch, verstopfe die Flasche nur leicht mit einem Kork und erhitze selbige so schnell als es geschehen kann, bis beynahe zum Glühen, sodann verstopfe ich die Flasche etwas fester und lasse sie ganz erkalten. Wenn ich nun von der dargestellten kalcherdigen Phosphorleber etwas in Wasser schütte und selbiges beynahe oder auch ganz bis zum Sieden erhitze, so entbindet sich das Phosphorgas in großer Menge; man kann zu dem Ende eine kleine mit der pnevmatischen Geräthschaft in Verbindung zu bringende Retorte ganz mit Wasser anfüllen, um den Gehalt der die Explosion bewirkenden atmosphärischen Luft zu entfernen, und durch Vermehrung oder Verminderung der angebrachten Erhitzung die Menge des sich entbindenden Gases ziemlich in seiner Gewalt haben.

Uebrigens entsteht das Phosphorgas auch bey der durch das bloße Leuchten des Phosphors in atmosphärischer Luft erfolgenden langsamen Verbrennung desselben, nur ist nicht jedes Phosphorgas in gleichem Grade selbst zündend. Jedennoch aber können Umstände eintreten, welche ganz unvermuthet Schrecken

und Gefahr verbreiten; ein warnendes Beyspiel dieser Art giebt der Unfall, welchen Pelletier (m. s. Annal. de Chim. T. V. p. 271 etc. und in Crell's ch. Ann. 1793. B. II. S. 60 u. f.) erfahren hat; dieser Chymist destillirte ungefähr eine Unze durch das Zerfließen des Phosphors an der Luft erhaltene Phosphorsäure in einer kleinen mit dem Quecksilberapparate in Verbindung gebrachten Retorte und erhielt einige Kubikzolle einer Gasart, welche vom Wasser nicht eingesogen wurde, auch weder mit atmosphärischer noch mit Lebensluft gemischet, eine Veränderung gewährte, und sich nur mit der Flamme einer Kerze entzünden ließ; mit Salpetergas gab sie eine dicke und weiße Wolke. Allein als etwa ein Kubikzoll dieses Phosphorgases mit eben soviel Lebensluft vermischt worden war und nunmehr eine sehr geringe Portion Salpetergas hinzugesetzt wurde, so zerstäubte die Glocke im Augenblicke der Mischung durch eine plötzliche Verpuffung in unzählbare Stücken, die bis auf eine Entfernung von 25 Fuß geschleudert worden waren und Pelletier wurde an beyden Augen nicht unbeträchtlich beschädigt.

Das gewöhnliche Phosphorgas ist, wie bereits bemerkt worden, aus wasserzeugendem Gas und Phosphor, welcher letztere sich wahrscheinlich zum Theil schon etwas oxydirt hat, zusammengesetzt; ein mehr zusammengesetztes Gas dieser Art entdeckte Trommsdorf und machte solches im Jahre 1802 in einer auf der Churfürstlich Mainzischen Akademie der Wiss. zu Erfurt gehaltenen Vorlesung bekannt (Nachrichten von gel. Sachen. Erfurt 1802. S. 273.). Diese Gasart enthält außer dem Phosphor auch noch Kohlenstoff, er nennet es daher phosphorhaltiges Kohlenwasserstoffgas; es hat die besondre Eigenschaft, die edlen Metalle aus ihren Auflösungen regulinisch abzuscheiden. Auch hält Hermbstädt (in Scherer's Journ. B. IX. S. 254.) das sich während der auf die gewöhnliche Art, nämlich durch Destillation der Phosphorsäure mit Kohle Statt findenden Bereitung des Phosphors entbindende Gas für eine besondre Gasart, deren wesentliche Eigenschaften zu untersuchen er inzwischen noch nicht Zeit gehabt habe. Höchst wahrscheinlich giebt es noch mehrere Abarten des Phosphorgases. R.

Nachdem die verschiedenen Gasarten einzeln betrachtet worden sind, werden noch folgende Betrachtungen, welche sich mehr auf das Allgemeine beziehen, hier nicht am unrechten Orte stehen.

Man pflegt bisweilen als ein charakteristisches Merkmal dieser oder jener Gasart anzuzeigen, daß sie nicht vom Wasser eingesogen werde, allein dieß muß nicht so verstanden werden, als ob das Wasser schlechterdings auch nicht die geringste Quantität davon in sich nehmen könne, sondern nur, daß die eingeso-

gen werdende Quantität gegen die von andern Gasarten sehr geringe und unbeträchtlich ist; es findet hier eben die Einschränkung Statt, als wenn man überhaupt von einer Substanz die Unauflösbarkeit im Wasser prädicirt; z. B. von dem salzsauren (oder sogenannten Horn-) Silber, weinsteinsaurer Kalcherde u. d. m. denn eine ganz absolute Unauflösbarkeit im Wasser dürfte vielleicht wohl bey keiner Substanz Statt finden. Berger (Gehlen N. allg. Journ. der Ch. B. II. S. 419 u. f.) hat mehrere Untersuchungen über die Absorbtion der Gasarten vom Wasser angestellt und selbige nicht nur in Betreff der gemeinen Luft, sondern auch der Lebensluft, des Salpetergases, Stickgases und Hydrogengases erwiesen. Auch werden die meisten Gasarten von gut ausgeglüheten Holzkohlen absorbirt; im vorzüglichsten Maße findet inzwischen dieser Fall bey dem kohlensauren Gas Statt. (m. s. Rouppe' in Scherer's Journ. a. a. O. B. III. S. 300 u. f. van Mons ebend. B. IV. S. 123 u. f. ingleichen Morozzo, welcher ein besondres Instrument erfunden, um diese Absorbtionen quantitativ zu bestimmen, in Gehlen's Journ. a. a. O. B. III. S. 670 u. f.)

Ueber das Faulen des Fleisches in verschiedenen Gasarten hat Böckman (Scherer's J. a. a. O. B. IX. S. 422 u. f.) sehr mannigfaltige Versuche angestellt, woraus sich ergiebt, daß jede Gasart, welche keine Kohlensäure absetzt, der Fäulniß hinderlich, und deshalb auch die Lebensluft so wie die atmosphärische Luft hierzu förderlich sey.

Soweit nur die Beobachtungen reichen, findet man allgemein, daß sowohl bey Entstehung als auch Ausdehnung der Gasarten Wärmestoff gebunden und im Gegentheil bey der Verdichtung so wie auch dem Verschwinden derselben Wärmestoff frey wird.

Die Ausdehnung der verschiedenen Gasarten, welche sie durch eine gemeinschaftliche Temperaturerhöhung erleiden, steht mit ihren Dichtheiten keinesweges in Analogie. Z. B. die specifischen Schweren oder Dichtheiten der Lebensluft und der gemeinen oder atmosphärischen Luft weichen in mittlerer atmosphärischer Temperatur nicht sehr von einander ab; dessen ungeachtet wird erstere in der Temperaturerhöhung vom natürlichen Frostpunkt bis zum Siedepunkt des Wassers noch über zweymal so viel ausgedehnet als letztere; die höchste Ausdehnung leidet das Stickgas und die geringste das wasserzeugende (oder sogenannte Wasserstoff-) Gas. Prieur (Guyton in Dict. de Chim. de la nouvelle Encyclopedie methodique Art. Air) hat über die Ausdehnbarkeit der Luft und der verschiedenen luftförmigen Stoffe Versuche angestellt, und Prony (Scherer's Journ. a. a. O. B. VIII. S. 245 u. f.) hat solche benutzt, um vermittelst

algebrai-

Tabelle über die Flüssigkeiten bey verschiedenen Graden der Teners von Grad zu Grad, vom Gefrierpunkt bispunkt zur Einheit angenommen wird.

Temperatur.	Wasserzeugen. od. Wasserstoffgas.	Temperatur.	Temperatur.	Ammoniakgas.	Temperatur.	Stickgas.
0	1,00000	0	0	1,00000	0	1,00000
1	1,00345	1	1	1,00670	1	1,00057
2	1,00691	2	2	1,01379	2	1,00118
3	1,01041	3	3	1,02105	3	1,00183
4	1,01392	4	4	1,02856	4	1,00252
5	1,01746	5	5	1,03633	5	1,00326
6	1,02103	6	6	1,04437	6	1,00405
7	1,02461	7	7	1,05269	7	1,00490
8	1,02823	8	8	1,06131	8	1,00580
9	1,03186	9	9	1,07022	9	1,00676
10	1,03552	10	10	1,07944	10	1,00779
11	1,03921	11	11	1,08898	11	1,00889
12	1,04292	12	12	1,09885	12	1,01006
13	1,04666	13	13	1,10807	13	1,01132
14	1,05042	14	14	1,11965	14	1,01265
15	1,05420	15	15	1,13059	15	1,01408
16	1,05801	16	16	1,14191	16	1,01561
17	1,06185	17	17	1,15363	17	1,01724
18	1,06572	18	18	1,16575	18	1,01899
19	1,06961	19	19	1,17830	19	1,02085
20						

89	1,41801	89	1,5248[illegible]	739	89	3,93395
90	1,42488	90	1,53818	983	90	4,13438
91	1,43120	91	1,55176	724	91	4,34847
92	1,43756	92	1,56564	977	92	4,57714
93	1,44396	93	1,5798[illegible]	762	93	4,82139
94	1,45040	94	1,5943[illegible]	096	94	5,08229
95	1,45689	95	1,6090[illegible]	999	95	5,30095
96	1,46342	96	1,6242[illegible]	490	96	5,65860
97	1,47000	97	1,6396[illegible]	590	97	5,97652
98	1,47662	98	1,6554[illegible]	320	98	6,31610
99	1,48329	99	1,6715[illegible]	702	99	6,67881
100	1,49000	100	1,6879[illegible]	759	100	7,06312

he	Temperatur.	Sauerstoffgas oder Lebensluft.	Temperatur.	Ammoniakgas.	Temperatur.	Stickgas.
9	47	1,20360	47	1,77759	47	1,17642
1	48	1,21646	48	1,81144	48	1,18900
5	49	1,23008	49	1,84646	49	1,20245
0	50	1,24450	50	1,88270	50	1,21680
1	51	1,25977	51	1,92021	51	1,23214
6	52	1,27594	52	1,95902	52	1,24853
8	53	1,29306	53	1,99918	53	1,26602
7	54	1,31119	54	2,04074	54	1,28471
5	55	1,33039	55	2,08384	55	1,30468
3	56	1,35072	56	2,12825	56	1,32600
2	57	1,37224	57	2,17429	57	1,34878
4	58	1,39504	58	2,22195	58	1,37311
1	59	1,41917	59	2,27127	59	1,39909
2	60	1,44473	60	2,32230	60	1,42685
1	61	1,47178	61	2,37510	61	1,45649
9	62	1,50044	62	2,42975	62	1,48816
7	63	1,53078	63	2,48629	63	1,52198
7	64	1,56290	64	2,54481	64	1,55811
1	65	1,59692	65	2,60536	65	1,59669
0	66	1,63295	66	2,66802	66	1,63791
6	67	1,67109	67	2,73286	67	1,68193
62	68	1,71148	68	2,79996	68	1,72896
69	69	1,75424	69	2,86940	69	1,77918
39	70	1,79953	70	2,94125	70	1,83283
75	71	1,84748	71	3,01560	71	1,89014
78	72	1,89825	72	3,09254	72	1,95134
0	73	1,95202	73	3,17216	73	2,01672
5	74	2,00895	74	3,25455	74	2,08655
14	75	2,06923	75	3,33982	75	2,16113
05	76	2,13306	76	3,42804	76	2,24080
85	77	2,20056	77	3,51934	77	2,32589
43	78	2,27222	78	3,61382	78	2,41679
35	79	2,34801	79	3,71158	79	2,51387
14	80	2,42825	80	3,81275	80	2,61656
35	81	2,51323	81	3,91744	81	2,72832
49	82	2,60320	82	4,02577	82	2,84663
59	83	2,69847	83	4,13788	83	2,97300
69	84	2,79936	84	4,25389	84	3,10797
82	85	2,90618	85	4,37393	85	3,25214
62	86	3,01929	86	4,49816	86	3,40613
41	87	3,13906	87	4,62671	87	3,57061
75	88	3,26589	88	4,75973	88	3,74630

Tabelle chtung in jedem dergleichen Tempera-
turgra

Negatauerstoff-Tempegas oder renebensluft.		Ammoniak-gas.	Stickgas.
x =	z = —	z = —	z = —
0	0,00000	0,00000	0,00000
1	0,00082	0,00655	0,00053
2	0,00160	0,01287	0,00103
3	0,00234	0,01899	0,00149
4	0,00303	0,02490	0,00193
5	0,00379	0,03061	0,00234
6	0,00431	0,03613	0,00272
7	0,00490	0,04146	0,00308
8	0,00545	0,04662	0,00341
9	0,00597	0,05160	0,00373
10	0,00646	0,05641	0,00402
11	0,00693	0,06106	0,00430
12	0,00737	0,06556	0,00456
13	0,00779	0,06990	0,00480
14	0,00817	0,07410	0,00502
15	0,00855	0,07816	0,00523
16	0,00890	0,08208	0,00543
17	0,00923	0,08586	0,00562
18	0,00954	0,08952	0,00579
19	0,00984	0,09306	0,00595
20	0,01011	0,09648	0,00611
21	0,01038	0,09978	0,00625
22	0,01062	0,10298	0,00638
23	0,01086	0,10606	0,00651
24	0,01108	0,10904	0,00662
25	0,01129	0,11192	0,00673
26	0,01149	0,11471	0,00684
27	0,01167	0,11741	0,00693
28	0,01185	0,12000	0,00702
29	0,01202	0,12251	0,00711
30	0,01217	0,12494	0,00718

Digitized by Google

algebraischer Formeln eine Tabelle zu berechnen, worin die Raumesvergrößerungen der atmosphärischen Luft und sechs andrer Gasarten in jedem Temperaturgrade vom natürlichen Gefrierpunkt bis zum Siedepunkt des Wassers nach dem hunderttheiligen Thermometer angegeben sind. Der Raum, welchen das Gas in der Temperatur des Gefrierpunktes annimmt, ist dabey zur Einheit angenommen worden; eine zweyte Tabelle zeigt die Abnahme des Raumes oder die Größe der Verdichtung in jedem dergleichen Temperaturgrade unter dem Gefrierpunkte bis auf 30 solcher Grade an; man sieht in letzterem Falle eben die Disanalogie, welche vorhin bemerkt worden, und zugleich daß das Stickgas am wenigsten, das wasserzeugende Gas aber am meisten verdichtet werde. Die Wichtigkeit des Gegenstandes veranlasset mich beyde Tabellen hier beyzufügen. X.

Dieses sind die vorzüglichsten Entdeckungen, welche man bisher über die gasartigen Wesen gemacht hat.

Es scheint gewiß zu seyn, daß man vor den ersten Entdekkungen des Doctor Black keinen richtigen Begriff von der Natur der Gasarten hatte. Ihre luftige Zusammenhäufung und Gestalt verursachte, daß man sie für das nicht ansahe, was sie in der That sind. Jedermann verwechselte sie mit der (gemeinen) Luft. Selbst der berühmte Hales, welcher diese an Entdeckungen so fruchtbare Laufbahn zuerst eröffnet, und in seinen auffangenden Gefäßen verschiedene von den Gasarten, deren Eigenschaften man seitdem kennen lernen, erhalten hat, betrachtete sie nur als (gemeine) Luft, welche mit verschiedenen fremden flüchtigen Substanzen angefüllt und vermischt sey; und ungeachtet dieser Gedanke sehr wenig Grund hat, so hat er sich doch gewissermaßen lange Zeit bloß dadurch erhalten, weil die meisten Naturforscher allen bekannten Gassubstanzen den Namen Luft gegeben haben.

So groß auch immer die Aehnlichkeit ist, welche sich in der Zusammenhäufung verschiedener zusammengesetzter Substanzen findet, so sind sie deswegen dennoch nicht weniger wesentlich von einander unterschieden. Die Zusammenhäufung der Gasarten ist der Zusammenhäufung der Luft so ähnlich, daß man sie mit bloßen Augen nicht unterscheiden kann. Man zeige dem geschicktesten Naturforscher in der That atmosphärische Luft, Lebensluft, entzündbares Gas, salpetrigtes Gas, salzsaures Gas u. s. w., davon jedes in einem ähnlichen Gefäße eingeschlossen ist, ohne ihm zu erlauben, selbige anders als mit den Augen zu untersuchen, so wird er sicherlich nicht anders sagen können, als daß alles dieses ihm (gemeine) Luft zu seyn scheine. Allein jedermann wird ohne Zweifel zugeben, daß er sich in diesem Urtheile nicht weniger irren würde, wenn man ihm in ähnlichen

Flaschen reines Wasser, Weingeist, Salmiakspiritus und rectificirtes wesentliches Terpenthinöl zeigte. Wenn man ihn nur nach dem Augenscheine urtheilen ließe, so würde er von allen diesen Feuchtigkeiten sagen, daß sie Wasser wären. So wenig chymische Kenntnisse er aber auch hätte, so würde er im Kurzen seinen Irrthum verlassen, wenn er die Freyheit hätte die Untersuchung weiter fortzusetzen. Er würde bald recht gut einsehen, daß alle diese Feuchtigkeiten durch verschiedene Namen von einander unterschieden werden müßten, weil sie in sehr merklichen und unveränderlichen Eigenschaften ungemein von einander abgehen. Was würde man aber von seiner Benennungsart halten, wenn er, wegen ihres äußerlichen Ansehens und selbst deswegen, weil die Zerlegung aus einigen derselben wirkliches Wasser herausziehen könnte, selbige noch ferner insgesammt für Wasser anzusehen fortführe, für sie alle die allgemeine Benennung Wasser beybehielte, und indem er sie bloß durch besondre Beywörter unterschiede, selbige saures Wasser, alkalisches Wasser, brennbares Wasser u. s. w. nennte? Ohne Zweifel würden sich die Chymisten nicht entschließen können dergleichen Benennungen anzunehmen, weil dieselben die zusammengesetzten Substanzen mit einem von den zusammensetzenden Theilen derselben verwirren, und den Fehler haben, daß sie von der Natur dieser Substanzen keine richtigen Begriffe geben. Man würde demnach diesen Benennungen mit Recht besondre Namen vorziehen, welche diesen Fehler nicht haben; oder wenn man allen diesen Substanzen einen gemeinschaftlichen Namen geben wollte, welcher das, was sie wegen der Natur ihrer Zusammenhäufung wirklich mit einander gemein haben, anzeigte, so würde es nicht der eigene Name Wasser, den man annehmen müßte, sondern irgend ein allgemeinerer und auf die Art der Zusammenhäufung eine mehrere Beziehung habender Name, wie z. B. der Name Feuchtigkeit, (oder tropfbare Flüssigkeit R.) seyn; weil dieser letztere zum wenigsten nichts zu der Entstehung des falschen Begriffes, daß es wirklich viele Arten von Wasser gebe, und daß alle Körper, welche auf einerley Art zusammengehäuft sind, eben deswegen auch für gleichartig gehalten werden müssen, beytragen würde.

Dieses ist, wenn ich mich nicht sehr irre, der Hauptfehler, den man gemacht hat, indem man allen Gassubstanzen den Namen Luft gab. Da man vor dieser Entdeckung wirklich nur eine einzige Substanz, nämlich die (atmosphärische) Luft, kannte, die ihrer Zusammenhäufung nach eine elastische flüssige Materie war, so konnte man nicht glauben, daß Substanzen, welche von dieser flüssigen Materie ganz verschieden wären, dennoch die nämliche Zusammenhäufung haben könnten; und man hat (anfänglich) nicht angestanden, alle die elastischen flüssigen Substanzen

stanzen oder Gasarten, welche man in Luftgestalt hervorzubringen oder auszuscheiden und in Gefäßen zu sammlen im Stande gewesen ist, (gleichsam nur) für (Abarten der gemeinen) Luft anzusehen. M. Inzwischen wäre die Benennung aller Gasarten mit dem Worte Luft auch von Anfang an nicht im mindesten als ein Fehler zu betrachten gewesen, in so ferne dies Wort bloß als Geschlechtsbegriff gebraucht und der Unterschied aller und jeder Gasarten mit Inbegriff der gemeinen Luft durch passende Beywörter oder Prädicate ausgedrückt worden wäre; die eigentliche Ursache, warum Macquer die den Gasarten zugeeignete Benennung Luft als einen Fehler ansiehet, liegt darin, weil er die atmosphärische oder gemeine Luft als einen zu den sogenannten, aber in neuern Zeiten unter die obsoleta versetzten vier Elementen, nämlich: Erde, Wasser, Luft und Feuer gehörigen allgemeinen und einfachen Grundstoff ansahe, und nur dasjenige für Luft erklärte, was zum athmen geschickt ist, daher er auch glaubte, die atmosphärische Luft unterscheide sich von der Lebensluft bloß durch eine Phlogistication oder Anhäufung von Brennbarem oder Brennstoff, weshalb er denn auch die Lebensluft bloß mit dem Namen der reinen Luft beschenkte. Man siehet leicht ein, daß der Vorwurf eines Fehlers in der Nomenclatur, welchen Macquer den ältern Chymisten macht, bloß auf einer schon zum Theil zu seinen Zeiten als unstatthaft anerkannten alten Meinung von nicht mehr und nicht weniger als vier Elementen, woraus alles irdische bestehen soll, beruhe; mithin weit eher als dasjenige, was getadelt wird, für einen Fehler angesehen werden kann; denn letzteres ist eigentlich als kein Fehler zu betrachten, in so fern das Wort Luft bloß Geschlechtsname ist, und die Individuen durch richtige Prädicate unterschieden werden, z. B. atmosphärische oder gemeine Luft, Lebensluft, wasserzeugende Luft, Stickluft, Phosphorluft u. s. w. Da man aber im gemeinen Leben durch das bloße Wort Luft nur die atmosphärische Luft verstehet, so ist allerdings das Wort Gas zu einem Geschlechtsnamen passender, weil, wenn das Adjectiv atmosphärisch nicht hinzugefügt wird, man sich unter dem Ausdruck Gas keine atmosphärische oder gemeine Luft denket. Das Wort Gas ist übrigens auch schon öfter gebraucht worden, um selbst die atmosphärische Luft zu benennen, indem diese auch noch jetzt bisweilen atmosphärisches Gas genennet wird. X.

Eine von den Wirkungen der verschiedenen Gasarten, welche den größten Eindruck machen mußte, und wirklich gemacht hat, ist diese, daß (die Lebensluft und das oxydirte Stickgas ausgenommen X.) alle diese bisher betrachteten luftförmigen flüssigen Substanzen das Feuer auslöschen und die Thiere augenblicklich tödten. Der erste Gedanke, auf den man ganz natürlich verfiel, war der, daß alle diese Gasarten nur eine sehr

unreine

unreine (atmosphärische) Luft seyn möchten, welche mit einer großen Menge von schädlichen, für die thierische Oekonomie zerstörungsvollen und solchen fremdartigen Materien angefüllt wäre, die durch ihre verderbliche Wirkung den geschwindesten Tod verursachen könnten. Man hielt diese Gasarten für die feinsten, wirksamsten und geschwindesten Gifte, und in gewisser Betrachtung sind sie es auch wirklich. Sie sind es aber nicht auf die Art, wie sich verschiedene Naturforscher anfänglich die Sache vorstellten. Wenigstens scheinen mir folgende Betrachtungen dieses ziemlich deutlich zu erweisen.

Erstlich glaube ich, um über diesen noch sehr dunkeln Gegenstand so viel Licht, als nur möglich ist, zu verbreiten, gleich anfänglich erinnern zu müssen, daß bey der Wirkung der Gasarten oder der sehr flüchtigen Substanzen in Rücksicht ihrer Natur ein wesentlicher Unterschied zu machen sey. Es ist nicht zu läugnen, daß die ätzenden salzartigen Substanzen, z. B. die Salzsäure, die flüchtige Schwefelsäure und das durch Kalch entbundene Alkali, durch ihre Aetzbarkeit nicht thätig werden, und vorzüglich, wenn dieselben in dem gasartigen Zustande sind, solche heftige Reizungen, Erschütterungen und Aetzungen in den thierischen Werkzeugen hervorbringen sollten, welche die Thiere sehr krank machen, und bloß durch die Wirkung dieser Aetzbarkeit und ohne irgend eine andere Ursache selbige in ziemlich kurzer Zeit umbringen können.

Es haben aber auch die zahlreichsten und zuverläßigsten Beobachtungen dargethan, daß die atmosphärische Luft durch eine Vermischung mit verschiedenen Arten von flüchtigen Substanzen, welche, ungeachtet sie keine merklich ätzende Beschaffenheit haben, dennoch durch schädliche Eigenschaften, deren Natur uns noch unbekannt ist, den Thieren sehr gefährlich werden können, dergleichen z. B. diejenige ist, welche mit den Ausdünstungen von dem stillstehenden Wasser, von den faulenden Materien, todten Leichnamen (sogenannten ansteckenden Krankheitsstoffen ꝛc.) u. dergl. angefüllt ist, die Ursache verschiedener, oft sehr allgemeiner und sehr tödtlicher Krankheiten wird. Allein der plötzliche Tod, welchen alle und jede Gasarten, in so ferne sie Gasarten sind, bewirken, scheint eine besondere und sowohl von der Aetzbarkeit als von der giftigen und tödtlichen Eigenschaft der erwähnten Substanzen ganz verschiedene Ursache zu haben. Der Beweis darzu ist dieser, daß verschiedene Gasarten, wie z. B. die, welche man fixe Luft genennet hat, und die entzündbaren Gasarten, welche weder eine ätzende noch eine für die thierische Einrichtung todtschädliche und zerstörende Eigenschaft haben, die Thiere eben so plötzlich umbringen, als die ätzendsten und giftigsten Gasarten.

Ich

Ich behaupte, daß die sogenannte fixe Luft (kohlensaures Gas) und die entzündbaren Gasarten, wenn sie recht rein sind, keine ätzende Beschaffenheit und keine giftige Kraft besitzen, welche den plötzlichen Tod der Thiere zu veranlassen fähig wäre. Die Thatsachen, auf welche ich diesen Satz gründe, sind folgende:

Erstlich ist zwar das (kohlensaure) Gas, welches man sonst fixe Luft nennt, eine freye Säure; allein es ist auch noch ohne Widerspruch unter allen Säuren die mildeste. Die milde Beschaffenheit dieser Säure ist so groß, daß man erst durch wiederholte und sehr ausgesuchte Erfahrungen dahin gekommen ist, daß man einige saure Beschaffenheit an selbiger entdeckte und endlich auch bestätigte. Diese saure Beschaffenheit ist so schwach, daß **Venel**, welcher sie zuerst aus den gashaltigen Wassern erhalten hat, als er bey angestellter Prüfung derselben auf der Zunge und auf den Augen, als den empfindlichsten Theilen, keine stärkere reizende Kraft, als die, welche man an der reinen Luft antrifft, an ihr gefunden hatte, die saure Natur dieser Substanz gänzlich verkannt, und sie bloß für eine eben so milde Luft als die atmosphärische gehalten hat. Uebrigens hat die Erfahrung deutlich gelehrt, daß, wenn dieses Gas als Säure auf die Lackmustinktur, (denn die Veilchentinktur verändert selbiges gar nicht,) auf die Alkalien, auf die Erden und auf die Metalle wirkt, solches nur äußerst schwach ohne alles Geräusch und ohne merkliche Wärme geschieht, und daß dasselbe nach der Verbindung immer bereit ist, seinen Platz jeder andern Säure, selbst der mildesten Pflanzensäure, zu überlassen.

Man kann demnach eine solche Substanz, welche so zu sagen mehr nicht als nur eine Spur und nur das Ansehen von einer Säure hat, mit Grunde für keine beizende Säure halten, die durch die Wirkung ihrer sauren Beschaffenheit die thierische Einrichtung augenblicklich zerstören könnte. Es ist dieses um so viel weniger zu glauben, da es außerdem durch die zahlreichsten Versuche aller Naturforscher und vorzüglich durch die Versuche **Bucquet's** (Mém. sur la manière, dont les animaux sont affectés par différens fluides aëriformes méphitiques et sur les moyens de remédier aux effets de ces fluides, à Paris, 1778. und übersetzt in den Sammlungen auserles. Abhandl. für Aerzte, B. VI. Th. I. S. 13—38.) erwiesen ist, daß die Thiere, welche in diesem Gas umkommen, weder Thränen vergießen noch husten, noch irgend einen andern Zufall bekommen, der von einem Reiz entstünde, dergleichen jedoch alle Aetzmittel bey ihrer Wirkung auf die lebendigen Thiere unausbleiblich veranlassen. Es ist auch noch überdieses außer allen Zweifel, daß man eine sehr beträchtliche Menge der ätzendsten salpetersauren und salzsauren Dämpfe, und zwar so lange einathmen kann,

bis

bis man davon einen gewaltsamen, von Reiz entstehenden und bis zu Verzuckungen heftigen Husten, Zerreißungen der Gefäße und Blutspeyen leidet, ohne daß davon der Tod verursacht wird, oder wenigstens ohne daß der Tod so geschwind und so plötzlich erfolgt, als bey den Thieren, welche in den Gasarten sterben.

Es ist endlich durch die Erfahrung erwiesen, daß die Thiere eine große Menge von denjenigen Gasarten, welche nicht ätzend, aber übrigens höchst mephitisch sind, innerlich nehmen können, ohne daß dieselben nicht nur nicht plötzlich sterben, sondern ohne daß ihnen auch weder sogleich noch in der Folge der geringste Schaden daraus erwächst. Denn man kann kein Beyspiel aufweisen, daß die gashaltigen mineralischen Wasser, die schäumenden Weine und andre solche Feuchtigkeiten, welche ganz mit (kohlensaurer oder sogenannter) fixer Luft angefüllt sind, jemals denen, die sich ihrer bedient haben, irgend einen beschwerlichen Zufall verursacht hätten. Man kann zu diesen Thatsachen noch etwas weit mehr Entscheidendes hinzusetzen, nämlich dieses, daß die Menschen und die Thiere eine sehr große Menge von eben dieser Gasart einathmen können und täglich einzuathmen pflegen, ohne daß ihnen dadurch irgend ein übler Zufall begegnet, und sogar ohne daß sie selbiges bemerken. Denn es ist nichts gewöhnlicher, als daß man täglich, ohne einigen Schaden zu empfinden, an solche Orte geht und sich darin aufhält, wie z. B. die Schauspielhäuser, die Oerter, wo vieles auf einmal verbrannt wird oder in Gährung steht, von denen es doch bewiesen ist, daß die Luft, welche man daselbst athmet, mit einer beträchtlichen Menge einer sehr mephitischen oder unter gewissen Umständen einen plötzlichen Tod leicht verursachenden Gasart vermischt ist. (So wie denn auch die atmosphärische Luft selbst nur etwas über den vierten Theil athmungsfähiger Luft enthält und der übrige bey weitem größere Theil aus Stickgas bestehet. X.)

Aus diesen Erfahrungen kann man meines Erachtens den sichern Schluß machen, daß, wenn die nicht ätzenden Gasarten die Thiere tödten, solches nicht durch irgend eine giftige Eigenschaft oder durch eine Vergiftung geschehe, welche so wirksam ist, daß sie einen plötzlichen Tod verursachen kann. Es scheint mir sogar sehr zweifelhaft zu seyn, ob unter den tödtlichsten, giftigsten und bösartigsten Materien solche wirksame Substanzen anzutreffen sind, welche diese Wirkung hervorbringen könnten. Wenn demnach die nicht ätzenden Gasarten die Thiere weder durch eine ätzende noch durch eine vergiftende Kraft tödten, so muß man eine andere Ursache von dieser wirklich erstaunenden Wirkung aufsuchen. Nun wird aber dieselbe nicht schwer zu finden seyn, wenn man auf alle Umstände Acht giebt, welche sich bey dem Tode der Thiere ereignen, die durch

die gasartigen Substanzen und vorzüglich durch solche getödtet werden, an denen man keine merkliche Aetzbarkeit verspürt. Verschiedene Philosophen haben seit einer sehr geraumen Zeit den Quell des Lebens (principium vitale), den ersten Grund der Bewegung der thierischen Maschine, für eine Art von Feuer oder feuriger Materie angesehen. Dieser Gedanke hat ohne Zweifel Gelegenheit zu der Fabel von dem Prometheus gegeben, welcher das Feuer vom Himmel gestohlen haben sollte, um den ersten Menschen zu beseelen, oder, wenn man so sagen kann, gleichsam anzuzünden; er hat auch ferner den Namen des Lebenslichts (flammula vitalis), welchen man der Urquelle des Lebens beygelegt hat, und die von jeher gewöhnliche Vergleichung des Endes oder Todes eines Menschen mit der Auslöschung eines Lichtes veranlasset u. s. w. Wir haben in der That zu wenig Hülfsmittel, zu der Erkenntniß der ersten materiellen Triebfeder der thierischen Einrichtung zu gelangen, als daß wir entscheiden könnten, ob dieser Gedanke einigen Grund habe. So viel aber ist gewiß, daß man bey Beobachtung und Vergleichung der Erscheinungen von der Verbrennung mit den Erscheinungen des Athemholens, was vornehmlich die Nothwendigkeit des Zutritts der Luft zu diesen beyden Geschäften anbelangt, eine sehr auffallende Aehnlichkeit von selbigen nicht verkennen kann. Beyde erzeugen Bewegung und Wärme. Die eine von diesen Verrichtungen kann eben so wenig als die andere ohne die Beyhülfe, den unmittelbaren Zutritt und die Erneuerung der wirklichen Luft bestehen. Sie gehen gut von Statten, so lange dieses Wirkungsmittel selbige begünstiget. Sie hören augenblicklich auf und verlöschen, so bald die Luft dabey mitzuwirken aufhört. Die elastische flüssige Materie endlich, welche zurückbleibt, nachdem die Luft zur Unterhaltung des Athemholens und des Verbrennens tauglich zu seyn aufgehört hat, ist genau eben dieselbe; es mag nun dieselbe, ohne erneuert worden zu seyn, zum Einathmen oder zu der Verbrennung einer Kerze gedient haben. Es ist ein mephitisches Gas, welches (wie bereits gesagt worden, den großen Bestandtheil der atmosphärischen Luft ausmacht, und außerdem wegen des Kohlenstoffgehaltes des Wachses, Talges u. dergl. noch mit mehr oder weniger einer, bereits oben S. 471 u. f. in einem besondern Abschnitt betrachteten, Gasart gemischt ist, **X. fixe Luft, Kreidensäure (Kohlensäure, Luftsäure)** u. s. w. genennet wird.

Der Schluß, den man aus diesen höchst zuverlässigen Thatsachen ganz natürlich machen muß, ist dieser, daß, wenn die Thiere, welche dieses mephitische Gas, oder auch jede andere Flüssigkeit, die nicht ätzender als dieses ist, einathmen, sehr plötzlich sterben, solches einzig und allein daher komme, weil diese flüssigen Substanzen keine (Lebens-) Luft oder nicht mit

einer so großen Menge der (Lebens-) Luft vermischt sind, daß sie das Athemholen der Thiere unterhalten könnten; und weil man (außer der Lebensluft) bis jetzt in der Natur keine andere Substanz kennt, welche diese Lebensverrichtung unterhalten könnte.

Aus diesem Grunde geschieht es, daß die Thiere, welche zu ihrem Athmen vieler Luft bedürfen, (denn in diesem Betracht giebt es nach den verschiedenen Arten der Thiere große Unterschiede,) wenn sie in das reine Wasser getaucht werden, welches keine ätzende Kraft besitzt, um desto geschwinder in selbigem umkommen, je mehr dieselben zu ihrem Leben Luft nöthig haben. So ertrinken die Vögel eher als die vierfüßigen Thiere; diese in kürzerer Zeit als die kriechenden Thiere oder Amphibien; und die Fische endlich, die sehr wenig Luft brauchen und zu Unterhaltung des ihnen eigenen schwachen und langsamen Athmens in dem Wasser selbst genug finden, leben in diesem Elemente ungestöret fort; (zumal der Organismus der Fische von der Art zu seyn scheinet, daß selbst zum Theil etwas Wasser zerlegt und daraus der nöthige Lebensstoff in das Blut und die übrigen Säfte übergeführet wird. R.)

Die Erfahrungen, welche Bucquet an einer großen Anzahl von Thieren von verschiedenen Gattungen, die er in den verschiedenen nicht ätzenden Gasarten sterben ließ, angestellt hat, haben diese Stufenleiter in der Dauer ihres Lebens in diesen Gasarten genau bekräftiget. Diejenigen, welche die längste Zeit in dem Wasser aushalten ohne zu sterben, haben auch längere Zeit in diesen Gasarten gelebt, als die andern, und die Fische würden in selbigen ohne Zweifel ungemein länger lebendig bleiben können, als alle andere Gattungen von Thieren.

Man kann demnach sagen, daß die Thiere, welche in den Gasarten umkommen, eben den Tod wie diejenigen sterben, welche in dem Wasser umkommen. Sie sind in beyden Fällen wirklich ertrunken; und wenn die nämlichen Arten von Thieren in dem Wasser etwas länger als in den Gasarten aushalten, so rührt dieses daher, weil der Druck des Wassers den Austritt derjenigen Luft verhindert, die zu der Zeit der Untertauchung in den Lungen enthalten war, und weil dieser Antheil von Luft das Ueberbleibsel von Leben, was sie noch besitzen, so lange zu unterhalten fortfährt, bis es gänzlich erschöpft und völlig untüchtig geworden ist das Geringste noch zu dem Athemholen beyzutragen; (m. s. auch hierüber was unter dem Artikel Athmen Th. I. S. 273 u. f. bemerkt worden. R.)

Da nun die wahre Ursache des Todes der Thiere, die von den Gasarten umgebracht werden, bekannt ist, so ist es leicht auch die Mittel ausfindig zu machen, wodurch man diese Thiere wieder zum Leben bringen kann, wenn das Leben nämlich nicht durchaus und ohne Rettung verloren ist.

So

So sehr auch immer vielleicht die Aehnlichkeit zwischen dem Athemholen und der Verbrennung einem Hirngespinste zu gleichen scheint, so ist es doch außer allen Zweifel, daß der Zutritt der Luft eine bey allen beyden und zwar auf ein und eben dieselbe Weise nothwendig erforderliche Bedingung sey. Was wird man demnach thun müssen, um ein Thier wieder zum Leben zu bringen, welches deswegen aufgehört hat zu athmen, und folglich in eine todtenähnliche Ohnmacht verfallen oder scheinbarlich todt ist, weil es entweder in einer nicht ätzenden Gasart oder in dem Wasser ertrunken ist? Nichts anders als das, was man thut, wenn man die Kohlen wieder zum Brennen bringen will, deren Verbrennung aus Mangel des Zutritts der Luft vollkommen aufgehört zu haben scheint, oder die in einigen Gasarten gänzlich erloschen sind.

Wenn dieselben nicht ganz und gar verlöschet sind, so wird sich ihr Feuer durch die bloße Ausstellung an die freye Luft und zwar um desto geschwinder wieder beleben, je mehr dieselben von ihrer Hitze behalten haben. Ein gelindes Hinzublasen von einer guten Luft wird diese Art von Wiederbelebung desto beträchtlicher beschleunigen, und in einem Augenblicke werden dieselben so helle wieder brennen, als wenn ihr Brennen fast ganz und gar nicht unterbrochen worden wäre.

Völlig eben so verhält es sich mit denen Thieren, die in den Gasarten oder in dem Wasser in eine todtenähnliche Ohnmacht verfallen sind. Wenn dieselben noch warm sind und wenn ihr Tod nicht wirklich erfolgt, so ist das bloße Auslegen derselben an die einathmungsfähige Luft oft ohne jedes andre Hülfsmittel hinreichend, um sie aus ihrem todtenähnlichen Zustande zu reißen. Bucquet hat in seinen zahlreichen Versuchen, die er in der oben angeführten Abhandlung erzählet, diese Sache deutlich wahrgenommen. Eben diese Wirkung ist auch vielen andern Naturforschern nicht unbemerkt geblieben, welche über diesen Gegenstand Versuch angestellt haben, und ich selbst habe dieses sehr oft auf das allerdeutlichste wahrgenommen. Diese Wirkung ist sehr einfach und sehr natürlich. Diejenigen Thiere, welche wegen des Mangels der Luft in Ohnmacht gefallen sind, müssen durch die Gemeinschaft mit der Luft aus diesem Zustande gerissen werden. (M. vergleiche Th. I. S. 273. 274. X.)

Es folgt hieraus, daß das wahre und einzige Heilmittel in solchen Ohnmachten, die von einer Erstickung herrühren, darin besteht, daß man den Ohnmächtigen die einathmungsfähige Luft wieder giebt, und daß man diese Luft in die Orte, in welchen sie seyn muß, um das Athemholen zu befördern, d. i. in die Lungen bringe. Wenn die Ohnmacht schon lange gedauert hat und sehr stark ist, so ist die bloße Ausstellung an die freye Luft

gemeiniglich zu ihrer Heilung nicht hinlänglich, weil die zum Athemholen schickliche Luft bey dem völligen Stillestande der Bewegung der Brust nicht bis in die Lunge so gebracht werden kann, daß sie diese Verrichtung wieder in Gang bringen könnte. Und es ist klar, daß, wenn man diese Bewegung der Brust durch irgend ein Mittel wieder erneuern und dadurch die Einführung der Luft in die Lunge veranlassen kann, alles geschehen ist, was in diesem Falle zu thun erfordert wird, und daß der Ohnmächtige oder Leblosscheinende ganz zuverläßig wieder hergestellt wird, wenn man auch gar kein anderes Mittel anwendet.

Die mechanischen Hülfsmittel würden zur Erneuerung der Bewegung der Brust wahrscheinlicher Weise die besten und die sichersten seyn, wenn man solche ausfindig machen könnte, welche gut wären. Da aber die organischen Theile der Thiere reizbar und selbst nach dem Tode derselben noch einige Zeit lang zu tonischen Bewegungen geschickt sind, so hat man seine Zuflucht zu den reizenden Mitteln genommen, dergleichen die Säuren und die flüchtigen Alkalien, die geistigen Dinge, das Bespritzen des Gesichtes mit kaltem Wasser u. dergl. sind. Man hat sich auch derselben alsdann mit gutem Erfolge bedient, wenn noch in den organischen Theilen des Leblosscheinenden so viel Reizbarkeit anzutreffen war, daß sie einige Bewegungen wieder annehmen und einiges schwaches Auf- und Niedersteigen der Brusthöle wieder hervorbringen konnten. Aus allen diesen Bemerkungen aber folgt es offenbar, daß die Reizmittel alsdann nur mechanisch, aber nicht durch irgend eine Eigenschaft wirkten, die eines derselben eigenthümlich besitzt; daß sie bloß vermöge der ihnen insgesammt gemeinschaftlich zukommenden reizenden Kraft wirken, und daß folglich keine Wahl unter ihnen zu machen sey. Sie sind wirklich alle auf eine gleiche Weise im Stande, das, was zu thun erfordert wird, zu leisten. Es ist dieses auch in Bucquet's Erfahrungen deutlich bemerkt und wahrgenommen worden. Da diese Erfahrungen beynahe vor den Augen des Publikums und in Gegenwart einer großen Menge aufgeklärter Zuschauer angestellt worden sind, so hat jedermann gesehen, daß die mehresten von den leblosscheinenden Thieren, welche wieder zum Leben gebracht werden konnten, durch jede Art von reizenden Mitteln, sie mochten Säuren oder flüchtige Alkalien seyn, auf eine gleiche Art wieder zum Leben gelangten, wenn diese Thiere nur an die zum Athemholen dienliche Luft gelegt worden waren. Denn so viel ist offenbar und ausgemacht, daß ohne diese wesentliche Bedingung die Heilung durchaus unmöglich, und alle und jede reizende Mittel eher den Tod der Thiere befördern als verhindern würden. Kurz, da alle die todtähnlichen Ohnmachten, von welchen die Rede ist, zu ihrer wahren Ursache nichts anders als den Mangel der einathmungsfähigen Luft haben, so ist es sehr leicht

zu'erachten, daß das einzige wirksame Heilungsmittel derselben darin besteht, daß man dieser Art von leblosscheinenden Personen und Thieren die wirkliche Luft wiedergiebt, welche ihnen gemangelt hat und deren Entziehung selbige in diesem todtenähnlichen Zustande erhält.

Aus allen diesen jetzt aus einander gesetzten Begriffen über die Natur der gasartigen flüchtigen Materien, und die Art, wie selbige den Tod der Thiere veranlassen, kann man, meines Erachtens, eine allgemeine Heilart aller derjenigen tödtlichen Ohnmachten ableiten, welche sowohl durch jede Art von Dünsten und Schwaden, die nicht ätzend ist, verursacht werden, als auch bey Ertrunkenen und Erdrosselten vorkommen.

Gebläse, Esse. Folles. Vstrina. *Forge.* Forge. *Fucina.* So nennt man überhaupt die Geräthschaft eines Blasebalges, vermittelst welcher man das Feuer, welches man an verschiedene Körper bringen will, in Thätigkeit setzt.

Das gewöhnliche Gebläse ist nichts anders als ein Blasebalg, dessen Rohr auf einen ganz ebenen Platz, auf den man Kohlen legt, gerichtet wird. Das Rohr eines Blasebalgs kann auch in den untern Theil eines jeden Ofens geführet werden, um die hineingelegten Kohlen ins Brennen zu bringen, welches folglich eine Art von Schmiedeesse ausmacht. Man hat gemeiniglich in den chymischen Werkstätten einen kleinen walzenförmigen Ofen, welcher aus dem Ganzen gearbeitet, oben offen, und unterwärts an seiner Seite mit einem einzigen Loche versehen ist, das zur Aufnahme der Röhre eines doppelten Blasebalges bestimmt ist. Dergleichen kleine mit Gebläse versehene Oefen sind zum Schmelzen sehr bequem. Man kann darin geschwind und mit wenigen Kohlen schmelzen. In dem untern Theile eines solchen Ofens kann man zwey Zoll über dem Loche des Rohres ein eisernes Blech, das so breit als der Ofen selbst ist, auf zwey wagerecht liegenden eisernen Stangen ruht, und zunächst seines Umkreises mit vier einander gerade entgegengesetzten Löchern durchbohret ist, anbringen. Vermittelst dieser Einrichtung geht der unter dieses Blech mit Heftigkeit getriebene Wind des Blasebalges zu gleicher Zeit durch diese vier Oeffnungen, welches den Vortheil verschafft, daß sich die Hitze des Feuers gleichmäßig vertheilt, und den Schmelztiegel von allen Seiten her umgiebt. Diese Bauart wird bey den Oefen, worin man vor dem Gebläse das Kupfer im Großen schmelzt, beobachtet, und es sind gedachte Oefen von dem hier erwähnten in nichts anderm, als darin unterschieden, daß sie viereckig sind, welches völlig gleichgültig ist. M. Bey kleinen Essen wird blos ein, entweder einfacher oder doppelter Blasebalg; hingegen beym Erz- und Metallschmelzen im Großen stets zwey Blasebälge gebraucht, wiewohl

Digitized by Google

wiewohl man statt derselben beym Eisenschmelzen mancher Orten auch Wassertrommeln gebraucht (S. Gmelin Probir- und Schmelzkunst §. 259 f.) L.

Da der Wind des Blasebalges das Feuer in eine geschwinde und schleunige Wirksamkeit versetzt, so ist das Gebläse sehr brauchbar, wenn man einen sehr großen Grad von Hitze in der Geschwindigkeit anbringen will. Bey allen Arbeiten hingegen, welche eine nach und nach zunehmende und stufenweise angebrachte Hitze verlangen, ist es unbrauchbar.

Man bedient sich des Gebläses oder des Windes der Blasebälge in den chymischen Werkstätten zu gewissen Arbeiten im Kleinen, z. B. die Salze, die Metalle, die Erze u. s. w. zu schmelzen. Man macht aber auch davon bey denjenigen Arbeiten im Großen Gebrauch, welche eine starke Hitze erfordern, ohne daß es nöthig ist, daß man diese Hitze mäßigen darf, und vorzüglich bey den Schmelzungen und Bearbeitungen der Erze und metallischen Materien. M.

Um das Gebläse an verschiedenen Orten eines Laboratoriums nützen zu können, muß es auf einem Gestelle liegen, welches fortgetragen werden kann. Wenn der Blasebalg nicht gebraucht wird, so muß er aufgezogen stehen, und wenn der Ort, worin er stehet, feucht ist, alle Vierteljahre einmal mit Fischthran eingeschmieret werden, weil sonst das Leder steif wird und Risse bekommt, und der Blasebalg alsdenn, wegen des Durchgangs der Luft durch das Leder, schwach und ungleich bläset. Außer den ledernen Blasebälgen, welche nicht nur in chymischen Werkstätten, sondern auch in den Essen verschiedener Künstler, ingleichen beym Abtreiben und Garkupfermachen gebräuchlich sind und deren Wirkung gleichförmiger, als die der übrigen, ausfällt, hat man auch hölzerne. Das Holz dazu muß leicht, ausgewachsen und trocken seyn. Das beste ist das Lindenholz. Die hölzernen Blasebälge sind zwar wohlfeiler als die ledernen aber von keiner langen Dauer; auch geht bey ihnen viel Luft verloren und sie erfordern im Großen, weil sie schwerer und größer als jene sind, mehr Aufschlagewasser. Beym Kupfer- Bley- und Silberschmelzen wird das Gebläse in einer bestimmten Höhe und unter bestimmten Winkeln so angebracht, daß die Rüssel (Deuten, Diesen, Liesen) derselben in die in der Oeffnung des Ofens für den Wind liegende, eiserne oder kupferne, seltner thönerne kegelförmige Röhre aufgenommen werden, welche man die Form oder Kanne nennt. L.

Gefäße und Geräthschaft, chymische. Vasa et supellex chemica. *Vaisseaux et utensiles chymiques.* Chemical vessels and utensils. *Vasi ed utensili chimici.* Man wird in dem Artikel Laboratorium die Art, wie dieser Ort eingerichtet,

gerichtet, und die vornehmsten Werkzeuge, mit welchen er versehen seyn muß, so wie in dem Artikel Oefen alles dasjenige angezeigt finden, was von diesen Instrumenten zu wissen nöthig ist. Ich habe endlich auch von den vornehmsten Gefäßen, welche zu den chymischen Operationen dienen, und zwar von jedem derselben unter seinem besondern Namen gehandelt. Für den gegenwärtigen Artikel bleibt also nichts als eine Art von Verzeichniß übrig, welches für diejenigen brauchbar ist, welche sich ein Laboratorium anlegen wollten. Dieses Verzeichniß wird darzu dienen, dasjenige vollständig zu machen, was hiervon bey dem Artikel Laboratorium gesagt wird.

Es verhält sich mit den chymischen Gefäßen, wie mit den Oefen. Die alten Chymisten, und vorzüglich die Alchymisten, haben eine große Anzahl solcher Gefäße von verschiedenen Gattungen und seltsamen Gestalten erfunden, die sich zu ihren Arbeiten schickten. Jetzt aber sind die Anzahl und die Gattungen dieser Gefäße sehr vermindert und aufs Einfache gebracht worden, weil man entweder den Muth nicht mehr hat, die langen und beschwerlichen Arbeiten, welche die Alchymisten machten, zu unternehmen, oder weil man eingesehen hat, daß man selbige eben so gut in weit weniger gekünstelten Gefäßen anstellen konnte. Es sind demnach die Gefäße, welche man in einer chymischen Werkstatt braucht, einfach und nicht allzu zahlreich, welches gewiß ein Vortheil ist. Die vornehmsten sind folgende:

Die kupfernen Brennzeuge oder Blasen mit ihrem Helme oder Huthe, Kühlfasse, Schlangenröhren (Tubi serpentini. *Serpentins.* Worms. *Serpentini* *)), und Vorlagen.

Die gläsernen und irdenen Kolben und Helme von verschiedener Größe mit ihren Vorlagen, welches Setzphiolen mit einem mehr oder weniger langen Halse sind.

Die Vorstöße (Tubi intermedii. *Allonges.* Adopters. *Tubi intermedii.*) welches Arten kleiner Vorlagen mit zwey Hälsen sind, und darzu dienen, die Vorlage von dem Destillirgefäße und von dem Ofen weiter zu entfernen. M. Der Nutzen der Vorstöße besteht darin, daß sie die zu starke und zu geschwinde Erhitzung der Vorlagen verhindern. Aus diesem Grunde sind die irdenen den gläsernen vorzuziehen. Man kann sich aber alsdenn sicher einer gläsernen Vorlage bedienen. L.

Die Aludel oder Sublimirtöpfe, und zwar irdene oder unächtporcellanene.

Die Wagen.

Die

*) Nur von denjenigen Gefäßen, von welchen keine eigene Artikel vorkommen, habe ich die französischen, lateinischen, englischen und italiänischen Namen beygefügt. L.

Die Ballons oder Bälle, welches Phiolen mit einem großen Bauche und kurzem Halse sind, und zu Vorlagen dienen.

Die Flaschen (Lagenae. *Bouteilles.* Bottles. *Bocce.*) von allen Arten und von allerley Größe. Man hat davon in den chymischen Werkstätten eine große Anzahl nöthig, um die verschiedenen flüssigen Materien und die flüchtigen, zerfließbaren oder beizenden Substanzen darin zu verwahren. Die nöthigsten sind: große gläserne Flaschen, worein drey, vier, sechs und mehrere Pinten gehen, von aller Gestalt, um den Vorrath von verschiedenen Sachen darin aufzubehalten, welche häufig verbraucht werden; die weißen gläsernen Flaschen mit eingeriebenen gläsernen Stöpseln, zur Aufbewahrung von allen flüchtigen oder beizenden Materien; die Arzneygläser, welche zu vielen kleinen Arbeiten und Versuchen sehr bequem und brauchbar sind. Die Flaschen mit einem kurzen Halse und mit einer sehr weiten Mündung, welche mit einem gläsernen oder mit einem Stöpsel von Kork (oder auch wohl weichem Holz) verstopft werden. Sie sind ungemein nützlich, um die krystallisirten Salze und andre feste Producte der chymischen Arbeiten darin zu verwahren, und auch sehr vortheilhaft, weil man sie mit leichter Mühe rein machen kann.

Die Zuckergläser (Vitra conservalia. *Bocaux.* Glaſs Jars. *Boccali.*) Es sind gläserne walzenförmige Gefäße, in welche man verschiedene trockene Materien, welche nicht flüchtig sind, in großer Menge thut. Diese Gefäße werden gemeiniglich mit Kork (oder Holz) verstopft oder mit Papiere vermacht. Die großen Zuckergläser sind darzu bequem, daß man in ihnen Vermischungen von flüssigen Substanzen, Niederschlagungen u. dergl. anstellen kann. Man hat von diesen Gefäßen eine ziemlich große Anzahl von allerhand Größe nöthig.

Die Wasserbäder oder Marienbäder.

Die metallenen Kessel (Ahena. *Bassines.* Basons. *Bacini.*) Es sind große Schalen, welche zum Abrauchen dienen. Gemeiniglich sind sie von Kupfer. Da aber dieses Metall von salzartigen Materien sich sehr leicht anfressen läßt, so ist es sehr gut, in einer chymischen Werkstatt einen silbernen Kessel zu haben. M. Es ist inzwischen nicht unumgänglich nöthig, daß man silberne Kessel anschafft; hindern die metallenen Gefäße, so kann man sich irdener Gefäße von einer guten Art (am sichersten aber der ächtporzelanenen X.) bedienen, und dieselben äußerlich durch Eisen- oder Kupferblech so verwahren, daß sie ganz wohl halten, und nicht leicht springen. Ueberdies ist das Silber selten ganz von Kupfer rein, und wenn es zur Bereitung eines solchen Kessels ganz von (dem kleinsten Rückhalt an) Kupfer rein gemacht werden sollte, (welches nur auf nassem Wege möglich ist X.) so möchte ein solches Gefäß wohl zu kostbar werden. In Fällen,

len, wo kein metallisches Gefäß Statt finden darf, kann man sich mit glücklichem Erfolge der irdenen, und zwar solcher, welche, wie die Waldenburgischen, etwas glasartig sind, bedienen. P. Mit Schmelzglas überzogene kupferne oder eiserne Kessel können, wenn der Ueberzug wohl gerathen ist, diesen füglich (obgleich nicht in allen und jeden Fällen X.) gleich geachtet und wegen der Dauer vorgezogen werden. L. Allein wenn das Schmelzglas beträchtlich bleyhaltig ist, so können dergleichen Kessel wenigstens nicht zum Sieden saurer Flüssigkeiten gebraucht werden, weil das Bleyglas in jeder derselben auflösbar ist. X.

Die Abrauchschalen (Conchae evaporatoriae. *Capsules.* Dishes or Capsules. *Capsole.*) Es sind Gefäße, welche die Form von einem Hutkopfe haben, und zu dem Abrauchen der beizenden Materien, welche auf die Metalle wirken können, dienen. Es giebt irdene, gemeine und weiße gläserne und porzelanene Abrauchschalen. Die letztern sind die besten. M. Jedoch giebt es einen Fall, wo auch diese nicht zu brauchen sind, nämlich das Abdampfen solcher Flüssigkeiten, wo die Flußspathsäure leicht frey wird, z. B. das flußspathsaure Ammonium; denn die Flußspathsäure greift nicht nur das Glas, sondern auch das beste Porzelan mit der Länge der Zeit an. Es ist daher sehr gut, eine kleine von absolut reinem Silber oder auch von gewöhnlichem feinen Silber angefertigte, aber inwendig stark vergoldete Abrauchschale im Gebrauch zu haben. X.

Die irdenen oder eisenblechernen Sandkapellen (Catini pro balneo arenae. *Capsules à contenir le sable des bains de sable.*), welche darzu dienen, daß sie den Sand der Sandbäder aufnehmen.

Der Gießpuckel (Conus fusorius. *Cône.* Cone. *Cono.*) Es ist ein Gefäß von gegossenem Eisen, welches die Gestalt eines umgekehrten Hohlkegels hat, an dessen Spitze sich ein Fuß befindet, damit die Spitze unten bequem und fest stehen kann. Dieses Gefäß dient darzu, daß man metallische Materien, welche man mit einem zugesetzten Flusse geschmolzen hat, und die sich mit Schlacken bedecken, (oder auch andre im Glühfeuer geschmolzene Substanzen X.) in selbige hineingießt. Da das Metall allezeit schwerer ist, so sinkt es nach der Spitze des Kegels zu und sammlet sich daselbst in einem Satz zusammen. Der Gießpuckel muß allezeit erwärmt, und ehe man das Metall hineingießt, mit Fette ausgestrichen werden. M.

Die Gießpuckel werden nicht allein von gegossenem Eisen, sondern auch von Messing verfertiget. Letztere sind fast in den meisten Fällen in einer chymischen Werkstatt vorzüglicher als die von Eisen; weil die eisernen inwendig theils nicht so glatt und eben

eben gemacht werden können, theils aber auch mehrern Unreinigkeiten unterworfen sind. P.

Wenn man sich inzwischen eiserner Gießpuckel bedienen will, so müssen sie recht glatt gegossen seyn. Denn ausdrehen lassen sie sich, wegen der Härte des Gußeisens, nicht (ohne viele Mühe, welche mit den Kosten der messingenen in nachtheiligem Verhältnisse stehet R.). Die beste Masse zu Gießpuckeln ist nach Cramer (Anfangsgr. der Metallurg. Th. I. §. 255. S. 148.) gemeines Messing, oder zehn Theil Kupfer und ein Theil Zink. Zinn und Bley darf wegen seiner Leichtflüssigkeit gar nicht zu der Vermischung der Masse kommen. Ein kleiner Gießpuckel muß wenigstens einen Viertelzoll dick seyn. Messingene oder aus Zink und Kupfer bereitete dürfen nicht unvorsichtig umgestürzt, noch an sie geschlagen werden, so lange sie noch von dem hineingegossenen Metalle sehr heiß sind, weil das Messing, wenn es nur heiß ist, sehr leicht brüchig wird und Risse bekommt. Statt der Gießpuckel kann man sich auch messingener oder eiserner glatter Mörsel bedienen, die man, wenn eine große Menge geschmolzenes Metall in selbige auszugießen ist, nicht mit Fette, sondern mit dünnem Lehme ausstreicht, damit nicht die Masse, welche das Fett etwa verzehret hat, an dem Mörsel anschmelze. L.

Die Retorten (Vasa retorta. *Cornues.* Retorts. *Storte.*

Die Schmelztiegel. Es sind Arten von irdenen Töpfen, welche eine walzenförmige, kegelförmige oder dreyeckige Gestalt haben, und deren man sich bey allen Arten von Schmelzung bedienet. Sie müssen (Behufs mancher Arbeiten) ihre (gutschließende) Deckel haben, (sonst aber ist es hinreichend selbige mit einer dünnen thönernen Platte zu bedecken R.). Man verfertiget dergleichen Tiegel aus verschiedenen Erdarten. S. die Artikel Schmelztiegel und Töpferarbeit.

Die gläsernen Trichter (Infundibula vitrea. *Entonnoirs de verre.* Glass funnels. *Imbuti di vetro.*) Man muß sie von verschiedener Größe haben. Diese Gefäße sind zu den Durchseihungen im Kleinen und zu Einfüllungen der flüssigen Substanzen in die größern und kleinern Flaschen nöthig.

Die Ingüsse oder Eingüsse. Dieses sind stählerne Gefäße von einer gewissen Dicke, welche zu halben Walzen ausgehöhlt und mit einem Griffe versehen worden sind. Ihre Höhle muß innerlich sehr glatt und eben seyn. Man muß sie von verschiedener Größe haben. Diese Gefäße dienen darzu, daß man die geschmolzenen Metalle zu einem Zaine (*Lingot*) gießt. M. Zaine nennt man lange schmale und nicht dicke Stücken von gegossenen Metallen. Sie heißen auch Lingotten. Man unterscheidet sie von den Barren, welche in Rücksicht der Länge zwey bis dreymal dicker und breiter sind. Auch zur Bildung der letztern hat

man

man Eingüsse von einer darzu schicklichen Gestalt. Zu Zainen gießt man geschmolzene Metalle, wenn ihre Menge gering ist, oder wenn man mit dem Meisel Stücken davon abschroten will; zu Barren hingegen, wo das Metall ganz wieder eingeschmolzen werden soll. L. Allezeit muß man die Vorsicht gebrauchen, den Jnguß, ehe man das Metall hineingießt, anzuwärmen und innerlich mit etwas Fetten auszustreichen. M. Man erwärmt jedoch den Einguß nicht bis zum Glühen, sondern nur so weit, daß ein von außen daran gebrachter Wassertropfen zischet. Statt des Ausstreichens mit Fett oder einem Fettlappen bedienen sich manche des Holz- oder Oelrußes, der Kreide, des Röthelsteines, und wenn rohsteinartige, d. i. schwefelhaltige Metalle ausgegossen werden, welche den Einguß angreifen könnten, des Lehms. L.

Die **Mörsel.**

Die **Phiolen.** Es sind Flaschen mit langen Hälsen. Einige davon haben einen kugelrunden Bauch, welches die gebräuchlichsten sind. Bey andern ist dieser Bauch inwendig flach. Man nennt sie Setzphiolen. Andre endlich haben einen wie ein Ey gebildeten Bauch. Diese letztern nennt man philosophische Eyer. Man bedient sich der Phiolen zu Auflösungen und zum Digeriren.

Die **Muffeln** (Fornices docimasticae. *Mouffles.* Muffles. *Muffole.*) Diese Gefäße, welche aus solcher Erde, wie man sie zu Schmelztiegeln nimmt, gemacht seyn müssen, haben die Gestalt einer hohlen Walze, welche nach dem Laufe ihrer Achse halb durchgeschnitten, und überall, außer auf einer einzigen, nämlich auf der vordersten Seite, verschlossen sind. Dieses Gefäß stellt demnach ein kleines längliches Gewölbe vor, welches auf seiner hintern Seite durch eine kreisförmige und auf seiner untern Seite durch eine rechtwinkliche flache Platte eingeschlossen wird. Es ist eine Art eines kleinen Ofens, den man auf eine solche Art wagerecht in die Probir- oder Emaillirofen setzt, daß seine offene Seite auf die Feuerherdsthüre des Ofens paßt. Unter das Gewölbe dieser Art von kleinen Ofen bringt man die Substanzen, welche man bearbeiten will, in Kapellen, oder wenn es nöthig ist, in Schmelztiegel, und giebt ihnen den nöthigen Grad von Hitze, ohne daß sie weder von der Asche noch von den Kohlen im Geringsten berührt werden. M. Diese Muffeln müssen, besonders wenn sie zu Capellenproben dienen sollen, an den Seiten unterhalb mit etlichen kleinen Einschnitten und in der Mitte der Hinterwand mit einer Oeffnung versehen seyn. Denn obgleich diese Einschnitte oder Oeffnungen klein seyn müssen, damit keine Asche und keine Kohlen hindurch fallen können, so sind sie doch zur Beförderung der Operation deswegen nöthig, damit (nicht nur die Hitze durch den Luftzug auf die zu calcinirenden Materien besser geleitet,

geleitet, sondern auch R.) die Luft von Zeit zu Zeit unter der Muffel erneuert und so die Verschlackung des Bleyes (und überhaupt die Oxydation derjenigen Substanzen, welche man entbrennstoffen will R.) bewirket werde. Uebrigens sind nicht alle Muffeln so gestaltet, wie die so eben von Macquern beschriebenen, welche besonders zu Capellenproben dienen. Denn außer den hier beschriebenen Muffeln giebt es noch eine Art, unter welche man Teste und Treibescherben setzt. Sie sehen einer hohlen Halbkugel ähnlich, von welcher vorn ein Theil abgeschnitten ist und die mit einem hohlen Halse oberwärts versehen ist, womit sie an die vordere Mauer des Ofens anschließen kann. Das Bodenblatt fehlt bey diesen Muffeln ganz, so wie es auch bey den halbwalzenförmigen Muffeln abgesondert seyn kann. Man verfertigt die Muffeln aus Thon, dem man, wenn er zu fett ist, einen sechsten Theil zerstoßenes Glas und Sand zusetzt. Sie müssen überall von gleicher Stärke, aber nicht gar zu dick und auch nicht gar zu dünn seyn, weil sie im letztern Falle bald reißen, im erstern aber zu langsam und zu stark hitzen. S. Probirofen oder Kapellenofen.

Die Pelicane.

Die Vorlagen.

Die Circulirgefäße (Vasa circulatoria. *Vaisseaux de rencontre ou circulatoires.* Circulatory Vessels. *Vasi di rincontro o da circolare.*). Diese bestehen in einer Vorrichtung zweyer Phiolen, in deren eine, welches die größeste ist, man die Materie thut, welche man zu bearbeiten hat, und davon die andere kleinere der ersten zum Stöpsel dient. Man steckt in dieser Absicht den Hals der kleinern Phiole in den Hals der größern, und verklebt die Fuge mit einem Klebewerke, welches der Natur der Dämpfe, welche circuliren oder herumlaufen sollen, angemessen seyn muß. Vermittelst dieser Vorrichtung kann man eine oder mehrere Substanzen, von welcher Art sie auch nur immer sind, eine sehr lange Zeit hindurch digeriren lassen, ohne daß davon das Geringste verdampfet, weil die Dämpfe, welche in die Höhe steigen und sich in der kleinern Phiole, welche zu einem Stöpsel dient, verdichten, beständig wieder auf die Materie, welche sich in der größern Phiole befindet, zurückfallen. Dieses ist, wie man sieht, eine ziemlich einfache Vorrichtung, welche völlig eben die Wirkung, wie der Pelican, leistet.

Die Sublimirgefäße. Man gab ehedem diesen Namen Phiolen mit einem sehr langen Halse, welcher mit einem daraufgesetzten Helme bedeckt würde, und folglich eine Art von Brennzeuge abgab. Man bedient sich dieser Gefäße zur Destillirung oder Rectificirung sehr flüchtiger Substanzen. Seitdem man aber eingesehen hat, daß die Länge des Halses dem Brennzeuge unnütze ist, so hat man sie ganz und gar abgeschafft. Die wahren

ren Sublimirgefäße also sind diejenigen, deren man sich wirklich zum Sublimiren bedient. S. Aludel, Brennzeug, Phiole und Sublimiren.

Die Probirtuten (Catini probatorii. *Tutes.*) Es sind irdene Schmelztiegel, deren innerer und unterer Theil spitzig, der mittlere bauchigt und die Oeffnung sehr enge ist. Sie sind zum Probiren der Erze sehr bequem. M.

Noch gehören zu den chymischen Gefäßen und Werkzeugen verschiedene Arten Zangen, Scheeren, eiserne Stäbchen, Feilen, Sprengeisen, Ansiedescherben, Kapellen, Verkalkungsscherben u. vergl.; deren inzwischen in den Verweisartikeln Erwähnung geschiehet. L. Auch gehören zu einer vollständigen Sammlung von chymischen Geräthen und Gefäßen die mancherley Gasgeräthschaften, wovon bereits oben S. 429 u. f. gehandelt worden. R.

Wenn man mit dem gegenwärtigen Artikel dasjenige vereiniget, was bey den Wörtern Laboratorium, Oefen, Töpferarbeit, Gas und Porzelan gesagt worden ist, so wird man alles haben, was von den Werkzeugen, welche zu den Arbeiten der Chymie dienen, zu wissen nöthig ist.

Geigenharz. S. Colophonium.

Geist. S. Spiritus.

Geist, brennbarer. S. Weingeist.

Geist, belebender, herrschender, riechbarer. S. Spiritus Rector.

Gelée. Dieses französische Wort hat zwey Bedeutungen. Es zeigt erstlich den Grad der Kälte an, welcher das Wasser in Eis verwandelt, und man braucht es auch zweytens von den schleimigten oder gallertartigen Substanzen, die bey der Entziehung einer gewissen Menge von ihrem überflüssigen Wasser ihre Durchsichtigkeit behalten und fest werden, welches ihnen eine Art von Aehnlichkeit mit dem gefrornen Wasser giebt. M. Auch im Deutschen bedienet man sich des Ausdrucks Gefrornes, wenn die Gallerte mit Eise bereitet worden ist. L.

Gerinnung. S. Coaguliren.

Geronnenes. S. Coagulum.

Geschmeidigkeit. Ductilitas. *Ductilité.* Ductility. *Duttilità.* Die Geschmeidigkeit oder Dehnbarkeit ist eine Eigenschaft, welche gewisse feste Körper besitzen, und welche darin besteht,

daß diese Körper einen Stoß und Druck aushalten, und ohne daß sie zerbrechen oder eine Trennung des Zusammenhanges ihrer Theile erfahren, verschiedene Gestalten annehmen können. M. Geschmeidige oder dehnbare Körper sind deshalb eben so sehr von spröden und zerreiblichen, die beym erlittenen Stoße oder Drucke zerspringen, als von federkräftigen oder elastischen unterschieden, die nach überstandenem äußern Drucke oder Stoße ihre vorige Gestalt wieder ganz annehmen. L.

Diese Eigenschaft ist nichts anders als der Zusammenhang der Grundmassen (oder vielmehr der gleichartigen Theile, die man auch sonst Theilganze nennt K.) der mit dieser Eigenschaft begabten Körper, welcher auch dann noch fortdauert, wenn einige von diesen (gleichartigen) Theilen in Rücksicht der andern ihre Stelle verändern. Es folgt hieraus nothwendig, daß ein Körper nicht anders geschmeidig seyn kann, als wenn seine gleichartigen Theile so geordnet sind, daß, so wie diejenigen Theile, welche einander berühren, sich zu trennen genöthiget werden, sich andre finden, welche so nahe zu stehen kommen, daß sie sich mit den letztern ungefähr in eben dem Maße verbinden, in welchem sie sich von den erstern trennten.

Es giebt verschiedene Arten geschmeidiger Körper, welche in dem Grade ihrer Geschmeidigkeit von einander unterschieden sind. Die geschmeidigsten Körper sind es in der Wärme eben so wie in der Kälte und unter allen Umständen. Von der Art sind mehrere Metalle, und vorzüglich das Gold, (das Platin) und das Silber. M. Bey den Metallen wird die Geschmeidigkeit Fletsch- und Streckbarkeit (Malleabilitas. *Malleabilité*) genannt. L.

Es giebt gewisse Substanzen, welche nur alsdann geschmeidig sind, wenn sie einen gewissen Grad von Wärme besitzen. Von dieser Art sind das Wachs, einige andre dergleichen Materien und das Glas; (ja selbst metallische Substanzen z. B. das kaltbrüchige Eisen K.). Der zur Geschmeidigkeit dieser Körper nothwendige Grad von Wärme ist nach ihrer Natur überhaupt sehr verschieden. Er muß von der Beschaffenheit seyn, daß der Körper in einen mittlern Zustand zwischen der Festigkeit und der Schmelzung oder vollkommenen Flüssigkeit komme. Da sich z. B. das Wachs bey einer sehr gelinden Wärme schmelzen läßt, so bedarf es nur eines sehr geringen Grades von Wärme, um ihm alle die Geschmeidigkeit, deren es fähig ist, zu geben. Das Glas hingegen, welches, um vollkommen geschmolzen zu werden, die heftigste Hitze erfordert, muß, um den größten Grad seiner Geschmeidigkeit zu haben, recht roth glühen oder fast geschmolzen seyn.

Endlich

Digitized by Google

Endlich giebt es Körper, welche durch die Dazwischenkunft der Theile irgend einer flüssigen Substanz geschmeidig werden. Dergleichen sind z. B. gewisse Erden und vorzüglich die Thonarten. Wenn diese Erden mit der Menge von Wasser durchdrungen werden, welche erfordert wird, um sie in dem mittlern Zustande zwischen der flüssigen und festen Consistenz zu erhalten, so haben sie ihre größte Geschmeidigkeit. Das Wasser thut für sie vollkommen dasjenige, was das Feuer für die andern Körper thut, von welchen wir eben geredet haben.

Gilla Vitrioli. Gilla Theophrasti. Es ist der Name, welchen man dem schwefelsauren Zinke oder dem weißen Vitriole gegeben hat, welcher durch die Krystallisirung gereiniget worden ist, und dessen man sich ehedem in der Gabe von einem halben Scrupel bis zu einem Quentchen als eines Brechmittels bediente. Aus diesem Grunde hatte man ihn auch Sal vomitivum, Sal vomitorium, Brechsalz genennt. Man hat aber den Gebrauch dieses Mittels mit allem Rechte verlassen. Denn es ist ein unsicheres und gefährliches Mittel, und zwar um desto mehr, weil es fremdartige und schädliche Theile, z. B. bleyische, mit denen es gemeiniglich vermischt ist, bey sich führt. Zum wenigsten gilt dieses von demjenigen weißen Vitriole, welcher im Handel ist und aus Goslar kommt. **M.** Ueber die eigentliche Bereitung von des Paracelsus Brechsalze stimmen übrigens die Nachrichten der Schriftsteller nicht überein. Die Arzneykräfte und den sichern Gebrauch des Zinkvitriols lehren aus eigenen und fremden Erfahrungen: **Wiel** (diss. de vsu interno nucis vomicae et vitrioli albi Vit. 1771.) **Gerhard Ludwig Hurlebusch** (diss. Zincum medicum, Helmst. 1776. 4.) und **Crell** nebst **Moritz Daniel Martini** (diss. de Zinco medico ibid. 1780. 4.) **L.**

Glanz, metallischer. Splendor metallicus. *Brillant métallique.* Metallic lustre or brilliancy. *Lustro o brillante metallico.* Der metallische Glanz ist ein den metallischen Substanzen eigener Glanz, und macht auch eines von den Kennzeichen aus, wodurch man sie von den unmetallischen Körpern unterscheidet. Dieser Glanz entsteht bey ihnen von der Art, nach welcher sie wegen ihrer Undurchsichtigkeit, welche größer als die Undurchsichtigkeit jeder andern Art von Körper ist, die Lichtstralen zurückwerfen. **M.** Wenn übrigens auch nicht erwiesen werden kann, daß der metallische Glanz seinen Grund ganz allein in dem hohen Grade der Un-

durchsichtigkeit habe, so berechtigen uns doch die Erscheinungen, den hohen Grad der Undurchsichtigkeit wenigstens als eine mitwirkende Ursache anzunehmen. Wenn man nach der von mir beschriebenen Art (Neue Gegenst. der Ch. Stück 11) das Gold zertheilet, so ist es noch immer im regulinischen Zustande, allein es hat alsdenn keinen metallischen Glanz, sondern eine hohe Purpurfarbe und färbt auch die Glasflüsse mit Beybehaltung ihrer Durchsichtigkeit; dies setzt voraus, daß diese feinen Theile des Goldes selbst einen gewissen Grad der Durchsichtigkeit erlangt haben. Werden aber die Glasflüsse einer so hohen Hitze ausgesetzt, daß die feinen Goldtheilchen wieder zusammensintern, so verschwindet die Purpurfarbe, und an ihre Stelle tritt nun wieder der metallische Glanz. S. den Artikel Gold. R.

Glas. Vitrum. *Verre*. Glass. *Vetro*. *M*. Das Glas ist ein durch die Schmelzung entstandener glänzender, harter, spröder, auf dem Bruche schneidender, idioelektrischer und in den dünnen Stücken mehr oder weniger durchsichtiger Körper, der sich bey einem zureichenden Grade der Wärme wieder in Fluß bringen läßt. Es ist in Rücksicht seines Ursprungs entweder künstlich oder, wie die vulcanischen, natürlich und nach seiner Mischung entweder einfach oder zusammengesetzt. Die einfachen Gläser sind ihrer Natur nach entweder salzigt, wie das Boraxglas, oder metallisch, wie das Glas aus dem Bleye, Spießglase u. s. w. Die zusammengesetzten Gläser sind ihrer Natur nach entweder aus bloßen erdigten Materien von verschiedener Art, oder aus salzigten und erdigten Stoffen, oder aus metallischen Kalken und, in verschiedenem Verhältnisse, mit salzigten, oder erdigten, oder salzigten und erdigten Substanzen zugleich, zusammengesetzt. Vermöge dieser verschiedenen Mischung sind sie in Rücksicht ihrer Schmelzbarkeit, Auflösbarkeit und Durchsichtigkeit ungemein verschieden. Der verschiedene Grad der letztern Eigenschaft veranlaßt die Eintheilung derselben in vollkommene und unvollkommene. Vollkommene Gläser sind bey dem völligen Mangel, oder auch bey dem Besitz von irgend einer Farbe ganz durchsichtig. Unvollkommene hingegen sind es nur halb, oder (wenn man nicht auf sehr kleine abgesonderte Theile und auf die scharfen Kanten Rücksicht nimmt R.) beynahe gar nicht. Erstere entstehen durch eine vollkommene Auflösung und Schmelzung aller der Theile, die zu dem Glassatze genommen wurden; letztere hingegen durch die Einmischung und Darzwischenkunft solcher Theile, welche entweder, wie bey dem Schmelzglas und einigen Porzelanarten geschiehet, wegen des geringern Grades der

Wärme,

Wärme, den man anwendete, oder wegen ihrer strengflüssigen Natur nicht völlig aufgelöset und nicht innigst genug mit der ganzen Masse verbunden werden konnten. Die erdigten Gläser sind die schwerflüssigsten. Die salzigen Gläser sind sogar im Wasser, verschiedene metallische in Säuren auflöslich. Das gemeine Glas, welches aus Sand und Holzasche bereitet wird, läßt sich durch die Schmelzung mit drey bis viermal so viel Alkali in eine Masse verwandeln, die sich ganz in Wasser auflösen läßt. Die Flußspathsäure löset das gemeine Glas vollkommen auf und, in Dampfgestalt an das mit einem Aetzgrunde überzogene Glas gebracht, dient sie, nach Lichtenberg's Erfindung, zu einzuätzenden Bildern. Durch eine jede starke Mineralsäure läßt sich das gemeine Glas, welches man gepülvert hat, und mit selbiger digerirt, wenn gleich nicht ganz auflösen, doch wenigstens so zersetzen, daß die Kieselerde frey, und das von ihr geschiedene Alkali mit der Säure vereiniget wird. Diejenigen Gläser, welche bey Metallarbeiten erhalten werden, heißen Schlacken; die übrigen, welche man mit Fleiß bereitet, sind das gemeine grüne Glas, und das weiße oder Krystallglas (woraus so mannigfaltige Gefäße und Geräthschaften bereitet werden, und welches man auch im gemeinen Leben vorzugsweise oder schlechthin Glas zu nennen pflegt, R.) die Fluß- und Schmelzgläser und die Glasuren und Farbengläser. L. Alle diese jetzt gedachte Eigenschaften, vorzüglich in so fern sie das gemeine grüne oder weiße Glas betreffen R.) muß man (größtentheils) der Kiesel- oder Glaserde zuschreiben, welche in der größten Menge zur Zusammensetzung des (gemeinen) Glases kommt. Da aber diese Erde, wenn sie rein ist, viel zu schwerflüssig ist, als daß man sie mit Hülfe des größten Feuers der Oefen schmelzen und verglasen könnte, so ist man gehalten, sie mit andern Stoffen und vorzüglich mit Salzen zu vermischen, welche die Schmelzung derselben befördern, und indem sie sich mit dieser Erde innigst vereinigen, nur ein einziges Ganzes mit ihr ausmachen. Diese Schmelzungsmittel kommen folglich auch zu der Mischung oder Zusammensetzung des (gemeinen) Glases. Man sehe hiervon die Artikel **Erde, glasachtige, Verglasung, künstlicher Krystall, Schmelzglas, ächtes und unächtes Porzelan, Töpferarbeit. M.** Die Kunst Glas zu machen ist übrigens sehr alt (Hist. de l'Acad. d'inscript. I. 109.) Nach Seneca (Epist. 90.) soll Democritus sie erfunden haben. Andre glauben, daß die erste Glasfabrik zu Diospolis in Aegypten angelegt worden sey; (Pauw rech. philos. sur les Egypt. et les Chin. I. 322.) von da die Kunst nach Griechenland und endlich nach Italien kam. (Plinius Hist. nat. XXXVII.

XXXVII. 26.) Von dem Alter derselben zeigen die verschiedentlich gefärbten Glaskugeln, womit die ägyptischen Mumien gezieret wurden (Shaw Travels of obss. relat. to sev. parts of Barb. etc. praef. p. LVII.) und die zu Cairo von Niebuhr (Reisebeschreibung nach Arb. I. 115.) ingleichen die in dem Tempel des Glücks in Herculanum und zu Rom gefundenen Estriche (Ferber Briefe 114. 136. 319.). Ueber die Geschichte des Glases verdienen nachgelesen zu werden Matthesius (Predigt XV. 265. Hamburg. Magazin XVIII. 478. Comm. Gotting. IV. 57. 127. 301. 484 u. s. w. In einigen Bearbeitungen des Glases, die wir nicht mehr hinlänglich kennen, waren die Alten noch weiter, als wir (Winkelmann Storia delle arti e del disegno I. c. 2.) L.

Glaserde. S. Erde, glasachtige.

Glasgalle. Glassalz. Fel vitri. Anatrum. Sal vitri. Axungia vitri. *Fiel de Verre.* Glass - gall. Sandever. *Fiele de vetro.* So nennt man eine Materie oder Art von Salzschaum, welche sich in den Häfen oder Töpfen der Glasmacher von dem geschmolzenen Glase scheidet. M. Der Name Glasgalle kommt nach Pott (Hist. de l'Acad. Roy. des Scienc. de Berlin, ann. 1748. p. 16.) von dem alten Worte Galle her, welches so viel als eine Blase bedeutet. L.

Diese Materie ist vorzüglich aus gemeinem Salze, (sogenanntem) vitriolisirten Weinsteine, (schwefelsaurem Kali), glauberischem und andern Mittelsalzen zusammengesetzt, welche nicht in die Verglasung gehen können, und ursprünglich in den Alkalien oder in der Asche enthalten waren, welche man zu der Zusammensetzung des Glases genommen hat, oder die damit verbunden werden. Man bedient sich der Glasgalle, um die Schmelzung gewisser Erze in gewissen Fällen dadurch zu erleichtern, vorzüglich aber bey dem Probiren; allein man sieht sehr leicht, daß diese Materie nach Beschaffenheit der Arten von Alkalien oder Asche, von denen sie herkommt, sehr verschieden seyn müsse. M. Meistentheils ist sie (etwas) alkalisch, daher sie auch alsdenn an der Luft feucht wird oder wohl gar fließt. Ferner trifft man in derselben nicht allemal einen wirklichen vitriolisirten Weinstein (schwefelsaures Kali) oder das glauberische Salz (schwefelsaures Natron) an. Gemeiniglich besteht sie aus Alkali und Kochsalz, welche durch den im Schmelzen beygemischten Sand fast unauflöslich geworden. Zum Schmelzen ist sie sehr gut, weil sie einen starken Grad von Feuer annimmt, und die schwerflüssigen Substanzen leichter in Fluß bringt; und weil sie oben aufschwimmt, so macht sie, daß dieselben lange im Fluß erhalten werden können, ohne zu verderben. P.

Die

Die Ungleichheit der Mischung der Glasgalle muß den vorsichtigen Probirer allezeit von dem Gebrauch derselben abhalten. Sie macht, vorzüglich wenn sie vitriolische Mittelsalze hält, die Proben zuverlässig unrichtig. Sie enthält aber diese Art von Salzen nach Potts Versuchen (a. a. O. S. 21 ff.) oft. Nur in sehr feuchter Luft feuchtet sie etwas. Auf Kohlen knistert sie ein wenig. Mit Säuren brauset sie nicht (oder doch nur sehr wenig). Sie färbt den Veilchensyrup grün. Die wäßrige Auflösung derselben setzt theils eine glasachtige, theils eine alkalische Erde ab, und giebt durch Abrauchen wirkliche Krystallen von vitriolisirtem Weinsteine und glauberischem Salze.

Glasmachen. S. Verglasung.

Glassalz. S. Glasgalle.

Glasselenit; glasachtiger Selenit. Selenites silicinus. Sélénite vitrifiable. Vitrifiable Selenites. *Selenite Selcioso.* Mit diesem ziemlich unschicklichen Namen benennen Baumé (Erl. Experimentalchym. Th. I. S. 477.) und einige andere Chymisten theils den Alaun selbst, von dessen Erde sie glauben, daß sie eine Kieselerde sey, theils auch den mit seiner Erde übersättigten Alaun (Alumen terra sua supersaturatum). Diese Substanz selbst verdienet indessen alle Aufmerksamkeit. Wenn man mit Baumé in eine wäßrige Alaunauflösung reine, aber nicht getrocknete Alaunerde hineinwirft, und dieses zusammen eine Viertelstunde lang sieden läßt, so wird eine ziemliche Menge dieser Erde mit einem Aufbrausen aufgelöset. Die erhaltene und durchgeseihete Auflösung schmeckt fast gar nicht mehr wie Alaun, sondern wie ein hartes Wasser; sie macht den Veilchensyrup grün, ändert die Lackmustinctur gar nicht, setzt bey hinzugethanem gemeinen feuerbeständigen Alkali viel Alaunerde, beym Durchseihen aber im Seihesacke ohne Zusatz eine dem Thone ziemlich ähnliche Masse ab. In der durchgeseiheten und ohne angebrachte Wärme verdunsteten Feuchtigkeit schießen kleine weiche, glatte, schuppige und glimmerartige Krystallen an, welche nach Art des Selenits höchst schweraufiöslich im Wasser und unschmackhaft sind. Diese sind das, was manche Glasselenit nennen. (Diese Substanz ist inzwischen nichts mehr und nichts weniger als eine absolut neutrale schwefelsaure Thonerde. **N.**)

Baumé erklärt aus der Auflösungskraft, welche der Alaun auf die Thonerde hat, die bey den Pariser Wäscherinnen gewöhnliche Abklärung des trüben Wassers durch hineingeworfenen Alaun. **L.**

Glasur. Crusta vitrea. *Couverte.* Glazing. *Vernice.* Den verglasten Ueberzug, womit man die Töpferarbeit, das unächte Porzelan oder die Fayance und das ächte Porzelan bedeckt, nennt man Glasur. S. diese Worte, und die Worte Glas und Verglasung.

Glaubersalz. S. den Artikel Salze.

Gleichartig. Ungleichartig. Homogeneum; Similare. Heterogeneum; Dissimilare. *Homogene; Hétérogene.* Homogeneous; Heterogeneous. *Omogeneo; Eterogeneo.* Ungleichartig oder fremd nennt man Substanzen von verschiedener, gleichartig aber Substanzen von einerley Natur oder Eigenschaft.

Glockenspeise. Glockengut, Glockenmetall. Bronze; Kanonen- oder Stückgut; Kanonenspeise. Aes campanum. Aes caldarium. Metallum tormentorum. *Airain. Bronze.* Bronze. *Bronzo.* Glockenspeise oder Bronze nennt man das zusammengesetzte Metall, welches aus der Vermischung des Kupfers und des Zinnes entsteht, zu welchem man aber zuweilen auch andere metallische Stoffe und insbesondere den Zink setzt.

Die Glockenspeise ist spröde, zerbrechlich, hart und klingend. Man gebraucht sie zu verschiedenen Nutzungen, z. B. die Glocken, die Kanonen und Standbilder daraus zu verfertigen, und man verändert die Verhältnisse der Metalle nach Beschaffenheit der Anwendung, welche man von der daraus entstehenden Glockenspeise machen will.

Das zusammengesetzte Metall, welches aus der Vereinigung des Zinnes mit dem Kupfer entsteht, hat eine größre eigenthümliche Schwere, als diejenige ist, welche aus der Verbindung ihrer besondern eigenthümlichen Schweren entstehen müßte. Zwey Unzen eines aus vier Theilen von einem sehr guten rothen Kupfer und einem Theile von eben so reinem Zinn zusammengesetzten Metalles haben sieben und einen Zehntheil Gran mehr eigenthümliche Schwere, als die nämliche Menge dieser zwey nicht mit einander versetzten Metalle haben kann, wenn man auf die geringere eigenthümliche Schwere des mit dem Kupfer verglichenen Zinnes Rücksicht nimmt. Dieser Umstand beweiset, daß bey der Vereinigung dieser zwey Metalle ein Durchdringen vorgehe, das heißt, daß alsdenn das eine davon die Zwischenräumchen des andern ausfüllt. Vielleicht ist diese Wirkung sogar gegenseitig. Verschiedene

Chymi-

Chymisten, und vorzüglich Glauber und Becher, haben schon vor langer Zeit bemerket, daß die eigenthümliche Schwere der zusammengesetzten Metalle oder Metallversetzungen von derjenigen, die sie haben sollten, wenn bey diesen Metallverbindungen nicht manchmal ein Durchdringen Statt fände, mehr oder weniger verschieden sey, und daß bey andern Metallverbindungen das Gegentheil erfolge. Allein in den neuern Zeiten hat man in dieser Materie mit weit mehrerer Genauigkeit gearbeitet. Verschiedene gute Chymisten, z. B. Gottfr. Einsporn, (Untersuchung, wie weit durch Wasserwägen der Metalle Reinigkeit und Vermischung könne bestimmt werden, Erlangen, 1745. 8.) Joh. Go. Zeiher (mistionum metal. examen hydrostaticum, Viteb. 1764. 4. A. G. Kästner examen hydrostaticum mixtor. in Nov. Comm. Gott. To. VI.) Joh. David Hahn, (de efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus Lugd. Bat. 1751. 4.) Georg Wolfg. Kraft (de densitate metall. secum permixtorum in Comm. Petropol. To. XIV. p. 252 sqq.) und C. E. Gellert (de densitate mixtorum ex metallis et semimetallis factorum in Comm. Petropol. To. XIV. p. 382 sqq.) haben die Erfolge der von ihnen deswegen wohl angestellten Versuche angezeigt. S. Gellerts metallurgische Chymie.

Tillet, Mitglied der königlichen Akademie der Wissenschaften, macht in seiner Abhandlung über die Geschmeidigkeit der Metalle, (Diss. sur la ductilité des metaux et les moyens de l'augmenter. Bourdeaux 1750. 4. p. 15 sq.) die Anmerkung, daß, wenn die Vermischung des Kupfers mit dem Zinn in den eben angeführten Verhältnissen gemacht worden, die Farbe des Kupfers von der Farbe des Zinnes gänzlich vertrieben und verdeckt wird, ungeachtet das Kupfer in einer viermal größern Menge als das Zinn darin enthalten ist. Diese besondere Wirkung kann man nicht leicht einsehen, wenn man nicht in der Verringerung und Einrichtung der kleinen Zwischenräume oder Zwischenlöcher des zusammengesetzten Metalles eine gänzliche Veränderung annehmen will, worin folglich ein neuer Beweis (wenn auch nicht) für die wechselseitige Durchdringung der beyden Metalle (doch wenigstens für eine veränderte Lichtstralenbrechung R.) liegt.

Da das Zinn gegen die Wirkung der Salze, der Feuchtigkeit und der Luft weniger nachgebend als das Kupfer ist, so ist selbiges auch dem Roste weit weniger unterworfen. Daher kommt es, daß die Glockenspeise mit weniger Grünspan bedeckt wird, als das reine Kupfer. Dieses ist eine von den Ursachen, warum man diese Metallzersetzung zu solchen Werken, wie die Kanonen und die Standbilder sind, nimmt, als welche gemeinig-

meiniglich darzu bestimmt sind, in der freyen Luft bey allen Wetterveränderungen stehen zu bleiben.

Ein anderer Grund, welcher diese Metallversetzung nutzbar macht, ist dieser, daß sie schmelzbarer als das bloße Kupfer ist; und diese Schmelzbarkeit erleichtert die glückliche Verfertigung der großen Gußwerke, dergleichen die Kanonen, die Glocken und die Standbilder sind, welche auf einmal gegossen werden müssen, um ein Beträchtliches.

Endlich macht das Zinn (und dieses ist eine sehr merkwürdige Erscheinung) bey alle dem, daß es unendlich weicher und weniger klingend ist, das Kupfer, mit welchem es in einem gehörigen Verhältnisse vereiniget worden, härter und klingender; und aus diesem Grunde ist diese Metallversetzung zu den Glocken, Schellen, Klingeln, Uhrglöckchen u. s. w. sehr brauchbar. M.

Die Verhältnisse, in welchen man Zinn und Kupfer oder Messing zum Stück- und Glockengute nimmt, sind, so wie die Metalle, welche noch außerdem hinzugemischt werden, verschieden. Wallerius (phys. Chem. Th. II. Cap. XXIV. §. 14. No. 3. Anmerk. 1.) empfiehlt zum Stückgute gegen hundert Theile Kupfer zehn oder zwölf Theile Zinn, und zum Glockengute gegen hundert Theile Kupfer zwanzig, fünf und zwanzig bis drey und dreyßig Theile Zinn, und erwähnt, daß einige zu dem ersten noch Messing setzen, zu beyden aber auch wohl statt des Zinnes Bley nehmen. Gemeiniglich nimmt man gegen drey Theile geschmolzenes Kupfer einen Theil Zinn zum Glockengute. Von Pfeifer (Manufakt. und Fabrik. Deutschlandes, B. II. S. 173. 180.) empfiehlt zur Kanonenspeise solche Metallvermischungen, in welchen das Zinn gegen das Kupfer oder das Messtung eher weniger, niemals aber mehr als den zehnten Theil beträgt, weil zu viel Zinn die Sprödigkeit vermehrt, und das Geschütz zum Zerspringen geneigt macht. Dergleichen gute Metallvermischungen sind zum Beyspiel hundert Theile Kupfer, neun Theile Zinn und sechs Theile Messing; oder zehn Theile Kupfer, zwey Theile gereinigter Zink und ein Theil Zinn; oder sechs Theile Kupfer, vier Theile Messing und ein Theil Zinn; welches letztere Verhältniß die wohlfeilste Masse giebt. Zu der Glockenspeise, welche spröder seyn darf als die Kanonenspeise, und wozu die Alten (S. Plinius H. N. XXXIV. 20.) gegen hundert Theile Kupfer zwölf und einen halben Theil Zinn nahmen, kann außerdem, daß man weniger Kupfer, aber desto mehr Messing und Zinn als zu jener nimmt, auch Zink z. B. gegen zehen Theile Kupfer vier Theile Zinn und ein Theil Messing oder Zink, (Bergmann Anm. zu Scheffer's chem. Vorles. §. 288. S. 542 u. f.) ingleichen Wismuth gesetzt

werden, weil diese letztere metallische Substanz durch ihre Beymischung den Klang dieses metallischen Gemenges vorzüglich erhöhet. Baumé, welcher verschiedene solche Metallversetzungen verfertiget und nach ihren Eigenschaften untersucht und beschrieben hat, erwähnt nicht nur, daß zuweilen auch Spießglaskönig der Glockenspeise zugesetzt werde, sondern folgert auch aus seinen Versuchen, daß der Arsenik zu eben den Nutzungen, wie das Zinn, gebraucht werden könne. (S. dessen erläuterte Experimentalchym. Th. II. S. 737 — 739.) Ohne Zweifel wird jedes andre spröde Metall, außer den bereits genannten, die nämlichen Dienste leisten. Uebrigens bedient man sich auch der Glockenspeise zu Brennspiegeln. Zu den metallenen Spiegeln der Teleskopen hat Mudge (Philosoph. Transact. Vol. LXVII. p. 296 sq. und in Samml. phys. Abhandl. B. I. S. 591.) die Versetzung von zwey Pfund schwedischem Kupfer und vierzehn und einer halben Unze Zinn als die beste empfohlen. Gewöhnlicher Weise werden zu metallenen Spiegeln drey Theile Kupfer, ein Theil Zinn und etwas Arsenik, oder auch drey Theile Zinn, ein Theil Kupfer und ein wenig Arsenik, welcher mit schwarzem Fluß oder mit Salpeter und Schwefel fixirt werden muß, versetzt. Das letztere Verhältniß giebt ein festes, dichtes, feines und stahlfarbenes Metall (Metallum chalybeum Bergmann a. a. O.). Wallerius (a. a. O.) gedenkt auch eines von Gerbet (Ostindische Naturgeschichte S. 60.) beschriebenen Metalles, welches aus acht Theilen Kupfer und zwey Theilen Zinn bereitet wird, weiß aussieht, und indianisches weißes Tancham oder Vongalam heißt. Ein eben dergleichen weißes Metall geben sechs Theile Kupfer und zwey Theile Zinn (Marggraf bey Rozier Obss. sur la phys. 1778. p. 320.). Zinn und Kupfer zu gleichen Theilen zusammengeschmolzen, geben nach Wallerius (a. a. O. Th. II. Cap. XXII. §. 21. No. 3.) eine spröde, harte, weiße Masse, die sich pülvern läßt, und klingend ist, und sich weder durch Calciniren, noch durch Verglasen und Wiederherstellen, sondern blos durch das Scheidewasser zersetzen läßt, welches das Kupfer auflöset, das Zinn aber blos zerfrißt. Man kann desgleichen aus Zinn und Kupfer ein goldfarbenes Metall bereiten, (Pott Neuer Anhang zu seiner Lithogeognosie S. 33.) wenn man sechszehn Theile Kupferbleche mit einem Theile Zinn schichtweise einsetzt und mit starkem Feuer schmelzt. Das zerkleinerte Glockengut dient auch, wenn es mit einem Firnisse aufgetragen wird, zum Bronziren. L.

Pörner hat, bey Vermischung des Kupfers und Zinnes in verschiedenen Verhältnissen bemerkt, daß so lange das Kupfer die Oberhand behält, die klingende Eigenschaft weit stärker ist, daß selbige hingegen geringer werde, wenn das Zinn in dem Verhältnisse

Digitized by Google

hältnisse das meiste ist; daß sehr viel Kupfer und wenig Zinn ein geschmeidiges Metall geben; daß man eben dergleichen erhalte, wenn man viel Zinn und wenig Kupfer nimmt; daß man hingegen, wenn man diese zwey Metalle von gleichen Theilen an bis zu acht oder neun Theilen Kupfer gegen einen Theil Zinn nimmt, spröde Metalle erhält; welche Sprödigkeit über und unter diesen Verhältnissen abnehme. **M.** Inzwischen erhielt **Marggraf** (a. a. O.) aus acht Theilen Kupfer und einem Theile Zinn ein sehr streckbares Metall. **L.**

Die Arbeit, durch welche man die Glockenspeise im Großen schmelzt, um daraus große Stücken zu gießen, ist ziemlich einfach. Man bedient sich hierzu eines gemauerten Ofens, welcher beynahe die Gestalt eines Backofens hat. Die Grundfläche dieses Ofens ist hohl, und macht eine Höle, welche aus einem schweren Stübbeherde, das ist, aus Thon und Sand besteht. In diese Höle thut man die Metalle, welche man schmelzen will. Der Ofen hat drey Oeffnungen. Die erste ist eine Seitenmündung, durch welche die Flamme des brennenden Holzes, welches in eine Gattung eines zweyten Ofens zur Seite des ersten gelegt wird, hineinzieht. Die zweyte Oeffnung ist eine Esse, welche auf derjenigen Seite liegt, die der gedachten Mündung entgegengesetzt ist, und dazu dienet, daß die Flamme in denjenigen Ofen gebracht und gezogen wird, in welchem das Metall ist; und die dritte ist ein Loch, welches man nach Belieben öffnet und verschließet, und durch welches man in das Innerste des Ofens sehen kann, um von dem Zustande des Schmelzens zu urtheilen. Wenn das Schmelzen auf dem Punkte ist, wo es der Schmelzer verlangt, so eröffnet er eine vierte Oeffnung, welche mit der Höle Gemeinschaft hat, und durch welche das geschmolzene Metall durch Röhren in die Form fließt, die zur Aufnahme desselben bestimmt ist.

Glühen. Candefactio. *Candefaction.* Glowing. *Candefazione.* Mit diesem Worte kann man die Verrichtung anzeigen, da man bey dem Feuer einen Körper bis zum Rothwerden erhitzt oder ihn in den glühenden Zustand versetzt.

In

In der Weidmannischen Buchhandlung in Leipzig sind folgende in die Chemie, Botanik, Mineralogie ꝛc. einschlagende Bücher herausgekommen und in allen Buchhandlungen zu bekommen.

Abhandlungen, physikalische und philosophische, der Gesellschaft der Wissenschaften zu Manchester. A. d. Engl., mit Kupfern. 1r u. 2r Band, gr. 8. 1788. . 2 Thlr. 8 gr.

Artedi, Petri, Synonymia piscium graeca et latina, emendata, aucta atque illustrata. Sive historia piscium naturalis et literaria ab Aristotelis usque aevo ad saeculum XIII. deducta duce Synonymia piscium Petri Artedi. Accedit disputatio de veterum Scriptorum Hippopotamo, cum tabulis in aere expressis III. Auctore Joh. Gottl. Schneider. 4 maj. 1789. . . 4 Thlr.

Boehmeri, D. Georg. Rud., Commentatio botanico-litteraria de plantis in memoriam cultorum nominatis, incepta Anno 1770. nunc ad recentissima tempora continuata. 8 maj. 1799. . . 20 gr.

Böhmer's, D. G. R., technische Geschichte der Pflanzen, welche bey Handwerkern, Künsten und Manufakturen bereits im Gebrauche sind, oder noch gebraucht werden können. 1r und 2r Band, gr. 8. 1794. 3 Thlr. 18 gr.

Bryant's, Carl, Verzeichniß der zur Nahrung dienenden, sowohl einheimischen, als ausländischen Pflanzen. A. d. Engl. mit vielen Anmerk und Zusätzen vermehret. 2 Theile, gr 8. 1785. 1786. . . 3 Thlr.

Cavallo, Tiberius, vollständige Abhandlung der theoretischen und praktischen Elektrizität, nebst eignen Versuchen. Aus dem Engl. mit Kupfern. Vierte, sehr vermehrte Ausgabe. 2 Bände, gr. 8. 1797. . 2 Thlr. 12 gr.

— Derselben 2r Band besonders, für die Besitzer der ersteren Ausgaben. Mit Kupfern, gr. 8. 1797. . 1 Thlr.

Donndorff's, Handbuch der Thiergeschichte, nach den besten Quellen und neuesten Beobachtungen. Zum gemeinnützigen Gebrauch. gr. 8. 1793. . 2 Thlr. 12 gr.

Dessen Europäische Fauna, oder Naturgeschichte der Europäischen Thiere; in angenehmen Geschichten und Erzählungen für allerlei Leser. Angefangen von J. A. E. Goeze. 6r bis 9r Band, gr. 8. 1796—1803. 8 Thlr. 18 gr.

(Die ersten 5 Bände s. Goeze.)

Donn-

Donndorff's, Zoologische Beiträge zur XIII. Ausgabe des Linnéischen Natursystems. 1. 2. u. 3ter Band, gr. 8. 1792 — 1798. . 12 Thlr. 12 gr.

Ebert's, Joh. Jacob, Naturlehre für die Jugend, mit vielen Kupfern. 3 Bände. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage, gr. 8. 1793 — 1796. . . 4 Thlr.

— Ebendieselbe auf Schreibpapier mit sauber illuminirten Kupfern, 3 Bände. . . 9 Thlr.

St. Fond, Faujas, Beschreibung der Versuche mit den aerostatischen Maschinen der Herren von Montgolfier, nebst verschiedenen zu dieser Materie gehörigen Abhandlungen. Aus dem Französischen übersetzt, nebst 8 Kupfertafeln. 1r u. 2r Band, gr. 8. 1784. 1785. 1 Thlr. 16 gr.

Goeze, Joh. August Ephr., entomologische Beiträge zu des Ritters Linne' zwölften Ausgabe des Natursystems; 1ter bis 3ten Theils 4ter Band, gr. 8. 1777 — 1783. 7 Thlr. 6 gr.

— Ebendieselben auf Schreibpapier, 3 Bände, gr. 8. 8 Thlr. 16 gr.

Dessen Europäische Fauna, oder Naturgeschichte der Europäischen Thiere; in angenehmen Geschichten und Erzählungen für allerlei Leser, vorzüglich für die Jugend. 1r bis 5n Bandes 2te Abtheil. gr. 8. 1791 — 1795. 7 Thlr. 6 gr.

(Die Fortsetzung dieses Werks s. Donndorff.)

Dessen Verzeichnifs der Naturalien meines Cabinets, besonders aus dem Thierreich, mehrentheils in Weingeist. Mit naturhist. Anmerkungen, Nachweisung des Systems und Anzeige der besten Abbildungen. 8. 1792. 4 gr.

Hoadley's und Wilson's Betrachtungen über eine Reihe elektrischer Versuche; nach der zweiten verbesserten und vermehrten Ausgabe aus dem Englischen übersetzt. 8. 1763. 3 gr.

Jungken, Joh. Helfr., Corpus pharmaceutico-chymico-medicum. Fol. 1711. . 3 Thlr. 16 gr.

Lachs, J. W. V., Anleitung zur Kenntniß der Sternnamen, mit vorzüglicher Hinsicht auf die Sternkunde der Araber und daraus entlehnten Erläuterungen. 8. 1796. 12 gr.

Leonhardi's, D. Joh. Gottfr., neue Zusätze und Anmerkungen zu Macquer's chymischen Wörterbuche 1te Ausgabe. 1r und 2r Band, gr. 8. 1792. 1793. 4 Thlr. 8 gr.

de Lüc physisch moralische Briefe über die Berge und die Geschichte der Erde und des Menschen, besonders der Schweiz;

Schweiz; aus dem Französischen übersetzt von D. Marcard, gr. 8. 1778. . 14 gr.

de Lüc physikalische und moralische Briefe über die Geschichte der Erde und des Menschen; aus dem Französischen mit einiger Abkürzung übersetzt. 1r u. 2r Band, gr. 8. 1781. 1782. . . 2 Thlr. 12 gr.

Martinet's, J. F., Katechismus der Natur, aus dem Holländischen nach der vierten Auflage übersetzt von J. J. Ebert. 4 Bände, gr. 8. 1779—1782. 4 Thlr. 4 gr.

Dessen kleiner Katechismus der Natur, aus dem Holländischen übersetzt und zum Gebrauch der deutschen Jugend eingerichtet von J. J. Ebert. 2te verbesserte Auflage. 8. 1790. . . 14 gr.

Morgan's, G. C., Vorlesungen über die Elektrizität. Aus dem Englischen übersetzt und mit Anmerkungen begleitet. Mit 2 Kupfern. gr. 8. 1798. . 1 Thlr.

Pörner's, D. Carl Wilh., chemische Versuche und Bemerkungen zum Nutzen der Färbekunst. 3 Theile, gr. 8. 1772. 1773. . . 3 Thlr. 20 gr.

Dessen Anleitung zur Färbekunst; vorzüglich Tuch und andere aus Wolle gewebte Zeuge zu färben. gr. 8. 1785. 1 Thlr. 6 gr.

Dessen Anmerkungen über Herrn Beaume' Abhandlung vom Thon; oder chymische und physicalische Untersuchungen und Versuche von der Natur der zum Ackerbau geschicktesten Erden und von den Mitteln, diejenigen, welche unfruchtbar sind, fruchtbar zu machen. gr. 8. 1771. 12 gr.

Sammlung brauchbarer Abhandlungen aus des Herrn Abt Rozier Beobachtungen über die Natur und Kunst. 2 Bände, gr. 8. 1775. 1776. . 2 Thlr. 8 gr.

Sammlung von allerhand Kunststücken für Künstler, Handwerker und Oekonomen; aus dem Französischen übersetzt, mit Anmerkungen und Zusätzen von Joh. Christian Wiegleb. 2 Theile, gr. 8. 1784. . 1 Thlr.

Schauplatz der Natur, neuer, nach den richtigsten Beobachtungen und Versuchen in alphabetischer Ordnung vorgestellt durch eine Gesellschaft von Gelehrten. 10 Bände mit Register, gr. 8. 1775—1781. . 19 Thlr. 20 gr.

Suckow's, D. G. Adolph, Anfangsgründe der ökonomischen und technischen Chemie. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage, gr. 8. 1789. . 2 Thlr.

Suckow's

Suckow's Zusätze zu derselben, gr. 8. 1798. 14 gr.

Dessen Anfangsgründe der theoretischen und angewandten Botanik, 2 Theile. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage; mit Kupfern, gr. 8. 1797. . 7 Thlr.

Dessen Anfangsgründe der Mineralogie, nach den neuesten Entdeckungen, 1r u. 2r Band. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage, gr. 8. 1803. . 5 Thlr.

Dessen Anfangsgründe der theoretischen und angewandten Naturgeschichte der Thiere, I. II. 1r. 2r. 3r. III. und IV. 1r u. 2r Theil, Säugthiere, Vögel, Amphibien und Fische enthaltend, gr. 8. 1797—1801. 12 Thlr.

Suckow's Diagnose der Pflanzengattungen nach der neuesten Ausgabe des Linnéischen Sexualsystems, gr. 8. 1792. 1 Thlr. 8. gr.

Tilas, Freih. Dan., Entwurf einer Schwedischen Mineralhistorie; aus dem Schwedischen übersetzt von Johann Beckmann. 8. 1767. . . 5 gr.

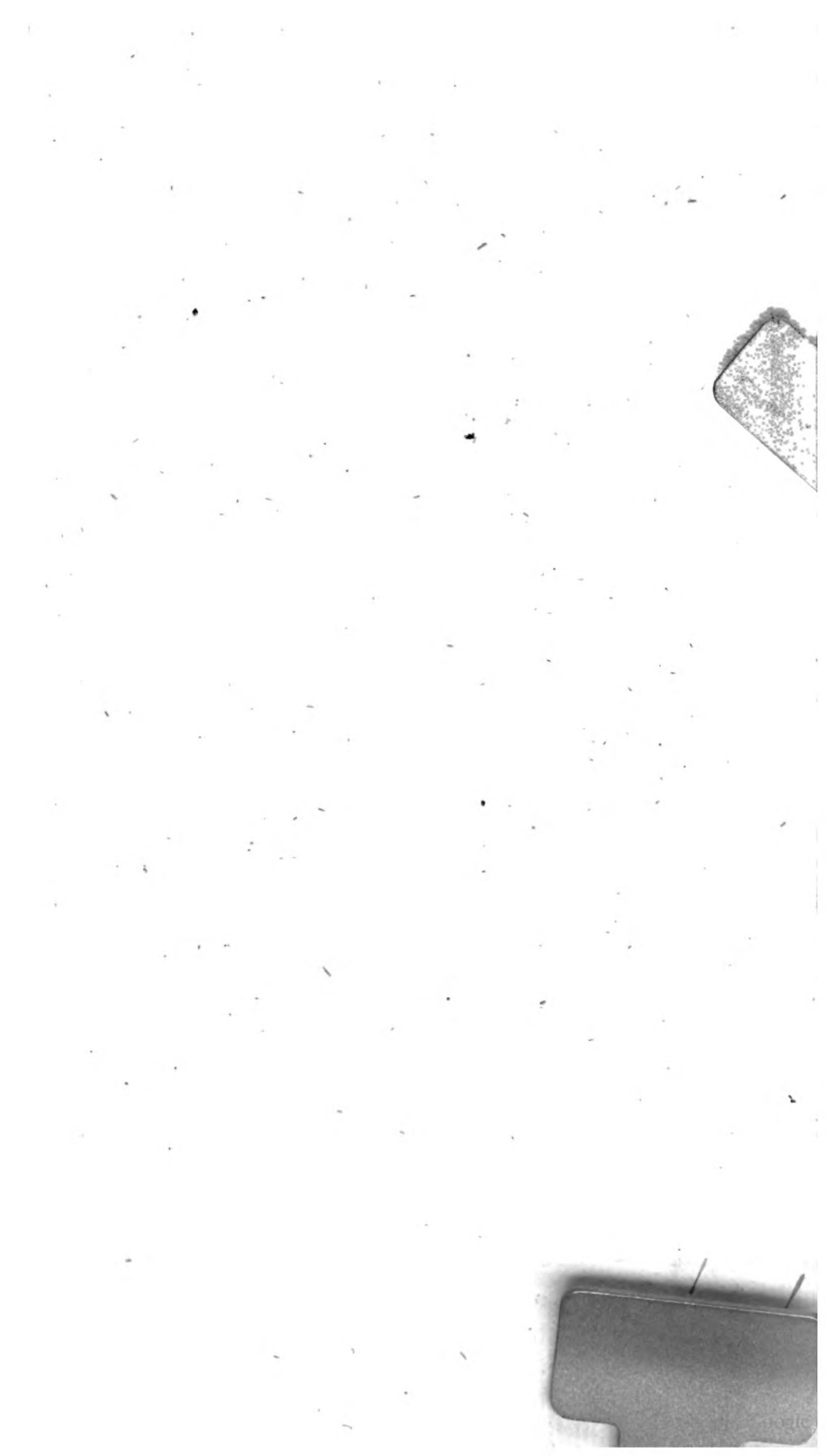
Ulloa, Don Ant. de, physicalische und historische Nachrichten vom südlichen und nordöstlichen Amerika. Aus dem Spanischen übersetzt von J. A. Dieze; mit Zusätzen, 1r u. 2r Theil, gr. 8. 1781. . . 1 Thlr. 16 gr.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google